Dr. Pedro N. Arata
Profesor de Química de la Universidad
y Jefe de la Oficina Química Municipal de la Capital



EL CLIMA

Y LAS

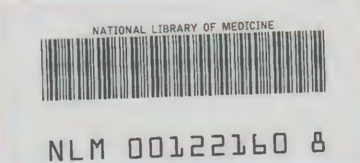
CONDICIONES HIGIÉNICAS

DE LA CIUDAD DE

BUENOS AIRES

1889

BUENOS AIRES
Compania Sud-Americana de Billetes de Banco
[illegible]
1889


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
NLM 00122160 8


LIBRARY OF THE SURGEON GENERAL'S OFFICE
WAR DEPARTMENT
U.S.

EL CLIMA

Y LAS

CONDICIONES HIGIENICAS DE BUENOS AIRES

EL CLIMA

Y LAS

CONDICIONES HIGIÉNICAS

DE

BUENOS AIRES

POR EL

Dr. PEDRO N. ARATA

Prof. de Química en la Universidad
y Director de la Oficina Química Municipal



BUENOS AIRES
Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco
CALLE SAN MARTIN NÚMERO 258
1889

W F H
Abbott
1891

AL DOCTOR

D. JUAN B. GIL

al que me liga amistad sincera; fruto de antiguas y estrechas relaciones y del respeto que le tengo por sus dotes de médico distinguido y de filántropo, demostradas en momentos solemnes, en que se prueba el valor moral é intelectual del hombre.

P. N. ARATA.

DOS PALABRAS AL LECTOR

Este opúsculo es un Capítulo de la Obra del Censo de Setiembre 1887, llevado á cabo con el objeto de conocer la ciudad de Buenos Aires en su composicion, por la calidad de sus habitantes, en su riqueza, por los edificios é industrias que prosperan, para tener, en resúmen, una idea exacta de nuestros recursos y condiciones actuales, que nos permitirán deducciones importantes ahora y que servirán siempre de términos de comparacion para las estadísticas futuras.

El conocimiento de los elementos del clima y de los factores higiénicos de una ciudad, es tan importante como las cifras mismas de su poblacion y encierra la explicacion de muchos fenómenos sociales que están ligados entre sí por relaciones de causa y efecto.

Desde los trabajos preparatorios hechos por la Comision que llevó á cabo el Censo, se me propuso tratar en un capítulo este tema. Comprendí sus dificultades y rehusé el encargo; pero debí ceder luego por las repetidas instancias de personas á las que me unen lazos íntimos de amistad. La nueva Comision que se hizo cargo de la publicacion de los datos obtenidos en la operacion, reiteró el pedido, y ligado ya por un compromiso, puse manos á la obra, llevándola á cabo, sino con competencia, por lo ménos con la dedicacion y buena voluntad que quiero hacer valer para que se me perdonen los errores en que puedo haber incurrido.

Debo declarar que he sido ayudado por el Dr. D. Gualterio Davis, Jefe de la Oficina Meteorológica Argentina, y tengo aquí el mayor placer de poderle tributar mis más expresivas gracias y manifestar el alto aprecio que tengo por sus dotes de hombre de ciencia y de caballero.

Ha puesto á mi disposicion los resúmenes de los últimos once años de observaciones hechas en Buenos Aires que posee la Oficina Meteorológi-

ca, permitiéndome de esta manera completar los cuadros publicados po el Dr. D. B. Gould—á quien la República Argentina tanto debe y que venera—por los servicios que ha prestado á su nombre y á su crédito creando el Observatorio Astronómico y la Oficina Meteorológica Nacíonal.

Por fin debo tambien agradecer al Dr. Latzina los datos que me ha proporcionado sobre algunas materias del resorte de sus estudios profesionales.

EL CLIMA

Y

LAS CONDICIONES HIGIÉNICAS

DE LA

CIUDAD DE BUENOS AIRES

POR EL

DR. DON PEDRO N. ARATA

DIRECTOR DE LA OFICINA QUÍMICA MUNICIPAL

INTRODUCCION

Para los astrónomos, geógrafos, metereologistas, biólogos y hombres de mediana cultura intelectual, la acepcion que debe darse á la palabra clima es muy diferente y cada cual la limita segun los alcances de su capacidad y conocimientos.

En su primitiva acepcion, la palabra *clima* expresa la idea de inclinacion de los rayos solares y por consiguiente, la cantidad de luz y de calor que una region cualquiera de la tierra recibe del sol. Los cosmógrafos antiguos llamaban *climas* las zonas del globo determinadas por la duracion más ó menos larga del dia. El primer clima era el del Ecuador de doce horas y terminaba en el de 12 1/2. El segundo comenzando en 12 1/2 terminaba en el paralelo cuyo dia más largo era de de 13 horas, y así sucesivamente. Otros denominaban los climas por el nombre de alguna ciudad comprendida en los paralelos mencionados, como p. e. clima de Alejandría, de Rodas, de Roma, etc., etc.

De manera que, segun estas ideas, siendo el *sol* el factor más importante se entendía por clima *el conjunto de fenómenos atmosféricos, que produciéndose en un lugar dado, determinan los grados de calor y humedad que se presentan sucesivamente.*

El estudio de la climatología se ha extendido á otros factores igualmente importantes y hoy se define por *clima*: *el conjunto de influencias que el suelo, el agua y el aire como concurrentes de todos los fenómenos meteóricos ejerce sobre sus habitantes.*

No son las influencias aisladas de estos elementos del clima las que lo constituyen, sinó el resultado combinado de todos ellos, repercutiendo su accion sobre el aire que experimenta modificaciones de densidad, composicion, termicidad, luminosidad, etc., etc., regidas y gobernadas por el Sol, centro del sistema planetario y del que la tierra recibe luz, calor y vida.

El clima de una region queda además subordinado á los siguientes factores: distancia del país del ecuador; elevacion sobre el nivel del mar; situacion con relacion al mar, lagos, rios, desiertos arenosos, ó regiones heladas; vientos dominantes: naturaleza y configuracion del suelo y orientacion, estado de cultivo del suelo, densidad de poblacion y estado de civilizacion.

Siguiendo, pues, esta acepcion de la palabra Clima se ve que nos acercamos, adaptándole á la concepcion que el Padre de la Medicina había formulado en su imitable *Tratado de los Aires, Aguas y lugares* (περι αερων, υδατων, τοπων).

Hipócrates quería que el médico físico que se propone hacer investigaciones exactas sobre la medicina, estudiara la influencia de las estaciones, de los vientos, del suelo, de las aguas, etc., y prometía á los que adquiriesen esos conocimientos, una nocion exacta

de las enfermedades reinantes y de no quedar «ni embarazado en su tratamiento ni « expuesto á los errores que deben naturalmente cometer los que descuidan estos « conocimientos preliminares.»

Adelantándose á las concepciones que reputamos de nuestros dias y conquistas de nuestro siglo que han inmortalizado los nombres de Lamark y Darwin, subordinaba las costumbres, los sentimientos, el genio mismo y las condiciones políticas de los pueblos á la influencia de los climas en que estos viven.

No se puede admitir mayor extension para un estudio del clima, ni nosotros podemos concebir que se llene medianamente el programa que delineaba desde aquellos remotos tiempos el Padre de la Medicina.

Aceptando las grandes líneas trazadas por ese genio, cuyas concepciones y preceptos sirven de faro á las generaciones que le han sucedido, los biólogos, al ocuparse del clima, se han empeñado en llenar el programa hipocrático.

Por lo que nos toca, reduciendo á límites humanos muy modestos, nuestras pretensiones, nos empeñaremos en presentar al lector de esta obra un cuadro de los pocos conocimientos que tenemos acerca del suelo, del aire, de las aguas de Buenos Aires y de las condiciones que los agentes físicos determinan en el medio en que vivimos—para que sirvan como datos útiles tanto para los que no los conocen, como para aquellos que, aun sabiéndolos, tengan oportunidad de hallarlos reunidos en forma cómoda y de fácil aplicacion á los múltiples problemas que están llamados á resolver.

INDICACIONES LOCALES.

La ciudad de Buenos Aires está situada en la márgen derecha del Rio de la Plata á ciento cincuenta kilómetros de su desembocadura.

Su posicion geográfica, determinada en diferentes épocas y por distintos astrónomos es la siguiente:

	Latitud Sud	*Longitud M. Greenwich*
Mapas antiguos	34° 37'	58° 25'
Padre Feuillée	34° 34' 38"	—
Azara	34° 36' 28"	58° 20' 20"
W. Parish	34° 36' 29"	58° 23' 24"
Mossotti *(Convento Santo Domingo)*	34° 36' 35"	58° 21' 20"
Friesach	34° 36' 10"	58° 19' 46"
U. S. Hydrografic Office *(Aduana)*	34° 36' 29" 8	58° 22' 14" 2
Mouchez *(Merced)*	34° 36'	58° 20' 9"
Fleuriais *(Aduana)*	—	58° 21' 16"
Beuf *(Aduana)*	34° 36' 27" 7	58° 22' 14" 2
Conn. du Temps *(Aduana)*	34° 36' 30"	58° 22' 15"
B. Gould *(Ministerio del Interior)*	34° 36' 21" 4	58° 21' 33" 3

La longitud del péndulo simple de segundos en Buenos Aires es, segun Latzina, de metros 0,9927.

La constante de la gravedad es $9,^{m}7972$, y por consiguiente, un cuerpo al caer en el vacío recorre en Buenos Aires durante el primer segundo $\frac{1}{2}$ g = $4,^{m}8986$.

El radio geocéntrico correspondiente á Buenos Aires es de metros 6 370 979.

Este radio se desvia de la plomada hácia el norte, dentro del plano de un meridiano de 10'44",77, lo que constituye la diferencia entre la latitud geográfica y la geocéntrica.

El radio de curvatura en el meridiano es de 6 355 337 metros; el del primer vertical es de 6 384 268 metros; y el radio medio de curvatura es de 6 369 785.

La velocidad de rotacion de la tierra en el paralelo de Buenos Aires es de metros 382,15 por segundo.

El dia más largo en Buenos Aires es el 22 de diciembre con 14^{h} 24' y el más corto el 21 de junio con 9^{h} 50'.

El crepúsculo más largo es el del 21 de diciembre con 1^{h} 48'36" y el más corto en los dias 7 de marzo y 6 de octubre con 1^{h} 24'36".

En el cuadrito adjunto quedan anotadas la duracion del dia y del crepúsculo en los diferentes meses del año.

MESES	Duracion del		MESES	Duracion del	
	Dia	*Crepúsculo*		*Dia*	*Crepúsculo*
Enero 1	$14^{h}20'$	$1^{h}46'$	Julio 1	$9^{h}54'$	$1^{h}32'$
» 16	14. 6	1.42	» 16	10. 4	1.31
Febrero 1	13.41	1.36	Agosto 1	10.25	1.28
» 16	13.14	1.32	» 16	10.52	1.26
Marzo 1	12.46	1.28	Setiembre 1	11.23	1.25
» 16	12.14	1.25	» 16	11.53	1.25
Abril 1	11.41	1.25	Octubre 1	12.27	1.25
» 16	11. 9	1.25	» 16	12.56	1.29
Mayo 1	10.39	1.26	Noviembre 1	13.28	1.33
» 16	10.16	1.28	» 16	13.55	1.40
Junio 1	9.57	1.32	Diciembre 1	14.14	1.44
» 16	9.51	1.32	» 16	14.23	1.47

No poseemos datos seguros sobre el magnetismo terrestre en Buenos Aires. A pesar de poseer la Universidad los instrumentos apropiados para estos estudios desde el año 1870, no se han hecho observaciones por ser inapropiado el local y tambien por falta de diligencias para conseguir otro que llenase las condiciones debidas. De modo que nada podemos decir acerca de la inclinacion media con relacion al horizonte, ni poseemos observaciones de su intensidad horizontal, mucho menos de sus variaciones, estudiadas con instrumentos exactos. Solo podemos dar algunos datos recogidos por medio de instrumentos imperfectos por nuestros agrimensores en diferentes épocas.

Es sabido que D. Juan de Garay repartió los terrenos de la ciudad de Buenos Aires sin determinar rumbos precisos, de manera que reinaba gran confusion, cuando en diciembre de 1608 Hernando Arias de Saavedra llamó á personas entendidas para que

declarasen el rumbo que debía seguirse en la demarcacion del ejido y de las chacras de la ciudad. Quedó fijado que sería de nordeste á sud-oeste, y se empezó por la *Plaza principal*, hoy de la Victoria, en la calle de San Martin y *se tomó con la aguja el rumbo que tienen las calles que es de norte á sur*.

Don Pedro Pico, de quien tomamos estos datos (*) supone que emplearon la aguja magnética comun, y como la calle San Martin, en su direccion normal, fué trazada del norte 2°,8' oeste rumbo verdadero, resulta que esta era la declinacion angular en 1608.

De un documento firmado por el licenciado T. A. Moreyra, en el que se fija la norma que debían seguir los agrimensores para establecer el rumbo, resulta tambien que la declinacion en Buenos Aires en 1746 era de 16° al este. De los cálculos del señor Pico se deduce que en 1622 (**) debió verificarse la coincidencia entre los dos meridianos magnético y geográfico, y opina por sus propias observaciones, que en 1948 volverá á repetirse el fenómeno.

Está demostrado por las observaciones hechas en Europa que el decrecimiento anual no es constante, de manera que, á mi juicio, no es posible sostener esta deduccion.

En 1878 la declinacion era de 9°30' al este y el señor Pico calculaba la marcha de aproximacion en 6' por año.

Para	Mercedes.................	dá	10° 21' E
»	Chivilcoy.................	»	10° 54' »
»	Bragado..................	»	11° 12' »
»	9 de Julio...............	»	11° 42' »
»	Trenque Lauquen...	»	12° 30' »

He hallado que el Padre Feuillée (***) habia determinado en 1708 como declinacion de aguja en Buenos Aires 16', 454'—comprobando una inclinacion sud de 6°, 20'0''. Pero todo lo que antecede demuestra que nada sabemos sobre observaciones magnéticas en Buenos Aires y que es un trabajo que debe ser emprendido y llevado á cabo por una persona que tenga suficiente amor á la ciencia para dedicarle la atencion que merece.

La orientacion de las calles de Buenos Aires es de norte á sud. Dado el ancho de las calles y la altura de los edificios se tiene como consecuencia una reparticion poco equitativa de calor y luz en el interior de las habitaciones. Este grave defecto se hace notable en la parte llamada central de la ciudad, en la que las calles son muy angostas con relacion á la altura de los edificios que no reciben la cantidad de sol necesaria para una buena higiene de las habitaciones.

Igualmente es causa de la humedad que se nota en las veredas ó aceras situadas al lado norte, que en dias húmedos se hacen dificilmente transitables. El frente de las casas del mismo lado no recibe luz, ni es herido por los rayos solares sinó unos pocos dias del año: en la estacion del verano y en las horas matutinas ó vespertinas. Por esto las pare-

(*) Anales de la Sociedad Científica Argentina, tomo V, pág. 131.

(**) En Europa se verificó este fenómeno en 1660.

(***) Journal des observations phys. math. et botaniques I, pág. 238.

des que miran al sud se cubren de musgos, que es menester eliminar por blanqueos frecuentes.

El suelo y los materiales de construccion no pueden absorber calórico, de modo que se encuentran á una temperatura más baja que la del aire ambiente, así pues, en los dias en que la atmósfera se halla sobresaturada de vapor de agua, éste se deposita en las partes frias, paredes y piedras de las veredas, que aparecen mojadas. Este fenómeno había sido observado por Azara y mencionado en su libro de Viajes por la América Meridional

La orientacion norte sud, presenta otro inconveniente, y es la incomodidad que experimentan los transeuntes en las calles de la ciudad cuando soplan con alguna fuerza los vientos norte ó el sud que predominan entre nosotros. Entonces las columnas de aire enfilando las calles sin estorbo alguno, levantan nubes de tierra que ciegan á los peatones. Este defecto era más grave cuando teníamos muchas calles sin pavimento. Hoy se hace menos notable á causa de las grandes obras de pavimentacion llevadas á cabo en estos últimos años.

Las casas que tienen frente al norte tienen luz y calor, que entra por las puertas y ventanas, pero en cambio poseen patios húmedos.

Para que el lector pueda formarse una idea de la reparticion desigual del calórico y de la luz en Buenos Aires, basta decir que suponiendo calles de 10, 15 y 20 metros y edificios de 8 metros de altura, lo que es muy inferior á la verdad, tendríamos á mediodía una sombra proyectada de metros 12,8 en el solsticio de invierno, de manera que en las calles de 10 metros la sombra cubrirá $1^{m}75$ de las paredes del lado norte; las calles de 15 metros solo tendrán $2^{m}20$ de sol y las de 20 metros quedan iluminadas en un trayecto de $7^{m}20$.

En el solsticio de verano tendremos una longitud de sombra de $3^{m}07$ y por consiguiente las calles de 10 metros solo quedan iluminadas en una extension de $6^{m}93$: las de 15 en $11^{m}93$ y las de 20 metros se reduce la iluminacion á $16^{m}93$.

Si se hubiese adoptado el ángulo de 45° tendríamos:

	Solsticio de Invierno *Sombra $9^{m}05$*	Solsticio de Verano *Sombra $2^{m}17$*
Calles de 10 metros de ancho — Porcion iluminada.............	$0^{m}95$	$7^{m}83$
» » 15 » » » — » »	5.95	12.83
» » 20 » » » — » »	10.95	17.83

Los datos que anteceden se hallan calculados para calles con edificios de 8 metros, y si pensamos que en Buenos Aires hoy se tiende á edificar á alturas de 20 y más metros por el valor excesivo que va adquiriendo la tierra, tendremos entre poco, calles sin luz y sin sol como en las más viejas ciudades de Europa.

Estas consideraciones no dejan de tener su importancia higiénica, pues es sabido que el sol es elemento de vida, y queda, por otra parte, demostrado por la estadística que las casas sin sol sufren de una mortalidad mayor que las que lo reciben proporcionadamente.

Los encargados de abrir nuevas calles para las partes nuevas de la ciudad que se va extendiendo rápidamente, deben tener en cuenta estas observaciones, y pensar en la influencia que tiene la orientacion sobre la salubridad de las habitaciones.

SUELO.

La ciudad de Buenos Aires ha sido edificada sobre una loma limitada al Este por el Rio, al Sud por la cuenca del Riachuelo de Barracas y al Norte y Nord-Oeste por la depresion del suelo en que corre el Arroyo de Maldonado. A estos rios y arroyos afluyen las aguas de lluvia de la ciudad, las que abriéndose camino por la superficie del suelo han producido pequeñas depresiones y pronunciado, por consiguiente, las elevaciones del mismo.

Se han constituido de esta manera nuestros *terceros*, que las nivelaciones para los nuevos empedrados han tratado de rellenar, pero las inundaciones que han sido su consecuencia nos han demostrado una vez más que no debe irse en contra del trabajo natural de las aguas, sin un conocimiento perfecto del suelo en que se opera, y que ni la precipitacion ni los buenos deseos, suplen los conocimientos perfectos que hubiesen sido necesarios para llevar á cabo una obra racional.

El suelo de Buenos Aires está formado por la planicie inmensa que se denomina por la palabra quichua: *Pampa*. La altura del Rio de la Plata sobre el nivel del mar, frente á Buenos Aires, segun las observaciones del Capitan T. J. Page (1853) es de 50 piés ó sean metros 15,24. Agregando, por consiguiente, los 19 metros, módulo admitido para establecer la diferencia de nivel entre el peristilo de la Catedral y las Aguas del rio, resulta que la ciudad en este punto se halla á la altura de metros 34,24 sobre el nivel del mar. Su suelo es casi llano y la planicie se extiende en todos sentidos: al Norte hasta encontrar los contrafuertes de los Andes, al Sud hasta el Estrecho de Magallanes y al Oeste la Cordillera, cubriendo una extension de 25 000 millas cuadradas.

La superficie de la Pampa parece perfectamente horizontal á primera vista, pero observándola con atencion se aperciben elevaciones y depresiones que dan un aspecto rugoso á esa inmensa sabana de terreno.

Muchos rios, arroyos y cañadas la surcan en las direcciones Oeste hácia Este y Norte hácia el Sud, indicándonos que la Pampa no es sinó un plano inclinado en el sentido del curso de esas aguas.

La medida de estas inclinaciones son: de 1,1 por mil para el rumbo O. á E., tomada entre Mendoza y el Rosario, y de 0,06 por mil en la direccion N. á S., deducida por la diferencia de altura entre Corumbá y el mismo Rosario.

Se ve, pues, que al considerar á la Pampa como un plano inclinado, puede casi despreciarse la inclinacion Norte á Sud y tener solo en cuenta la de Oeste á Este, que se presenta por una serie de extensísimas mesetas que descienden lentamente desde la Cordillera hasta encontrar el lecho del Rio de la Plata, ó el borde del Océano.

La superficie de la Pampa que puede calcularse en 25 000 millas geográficas, solo está surcada por algunas cadenas de montañas de poca importancia y á grandes distancias de la ciudad de Buenos Aires, las que pueden considerarse como contrafuertes ó derivaciones de los Andes.

El suelo de la Pampa ha sido objeto de estudio por parte de muchos viajeros y naturalistas: D'Orbigny, Darwin, Burmeister, Heusser y Claraz, Bravard, Stelzner, Ameghino, Brackebusch y otros lo han descrito sucesivamente.

Las numerosas perforaciones que han sido hechas nos demuestran que la disposicion de las diferentes capas es la siguiente:

1º Humus ó tierra vegetal.

2º Capa de terreno semi-arenoso de espesor que varía entre medio metro y algunos metros, segun las localidades. Esta capa debe referirse á los aluviones de los tiempo históricos, contemporáneos al depósito de las arenas del Rio de la Plata.

3º Debajo la capa anterior encontramos la *Formacion pampeana* de D'Orbigny. Esta se extiende de 38º á 40º latitud Sud y por el Oeste hasta los flancos de la Cordillera, á una altura de 1800 á 2000 metros.— Esta formacion está compuesta de una marna arenosa amarillo-rojiza, de un espesor de 10 á 20 metros en Buenos Aires, y en cuyo seno están sepultados los grandes mamíferos fósiles de la época cuaternaria. — Esta capa ha sido denominada *Pampean mud* ó *légamo pampeano* por Darwin.

4º Sigue á esta formacion característica y *uni generis* como la llama Burmeister y que tiene alguna semejanza con el *Löss* de Europa, una capa formada por arena y guijarros, pero sin huesos fósiles, y que puede llegar á tener en algunos puntos hasta 20 metros de espesor: es lo que Ameghino llama *formacion sub-pampeana.*

5º Debajo de las anteriores se extienden otras dos capas sedimentarias más, pertenecientes á la formacion terciaria: la formacion patagónica más superficial y la guaranítica más profunda.— La formacion patagónica corresponde á las capas pliocénicas y á una parte de los miocenos europeos, está formada por estratos de arcilla y arena de orígen marino y capas calcáreas proveniente de la trituracion de las conchillas y tambien estratos interpuestos de arcilla plástica.

6º Avanzando hácia abajo se encuentra otra formacion marina tambien, que D'Orbigny denomina guaranítica, constituida por capas arcillo arenosas, conteniendo en su interior esfero sideritas, pero sin fósiles.

Las perforaciones que se han hecho en Buenos Aires, algunas de las cuales han llegado hasta 200 metros, confirman la clasificacion anterior de los terrenos y disposicion de las capas enumeradas, que tienen su asiento sobre rocas metamórficas primitivas de la formacion azoica.

La naturaleza de este trabajo hace limitar á estas nociones el estudio geológico de nuestro suelo, y aconsejamos á los que desearan mayores datos, á buscarlos en las obras citadas de Burmeister, Heuzer y Claraz y Ameghino.

En el terreno pampeano sobre el que descansa nuestra ciudad, la marna amarillo-rojiza varía en su composicion química, por el predominio de la arcilla sobre la arena y tambien por la mezcla de estos elementos del suelo con el carbonato calcáreo, que en algunos puntos los empasta de tal manera que constituye masas considerables, verdaderos bancos, duros y resistentes, que llevan el nombre vulgar de «toscas».

La composicion de là tosca es muy variable: en unos casos hay predominio de la arena y en otros de la arcilla y carbonato cálcico.

En la tosca no he encontrado cáscaras silíceas de diatomaceas, pero Darvin afirma que de las observaciones de Carpenter resulta que en ella han sido hallados restos de conchas y foraminíferas.

De la capa superficial tengo muchos análisis hechos y solo trascribo á continuacion los resultados analíticos que representan la composicion centesimal de tres muestras de tierra tomadas en la ciudad:

	Capa superficial	*2ª capa (1 metro)*	*2ª capa (2 metros)*
Agua y materias volátiles	4.435	2.270	1.860
Arena y sílice	82.925	78.935	82.325
Alúmina	5.895	9.450	9.975
Oxido de fierro	2.183	3.025	3.253
Carbonato cálcico	1.255	1.033	1.122
Oxido de magnesio	0.869	0.968	0.984
Acidos fosfórico, sulfúrico, cloro, potasa, sosa, ect.	2.438	3.319	0.481
	100.000	100.000	100.000

El aspecto exterior de las diferentes muestras de tierras que se presentan sucesivamente en las escavaciones, nos conducen á hacer notar lo siguiente.

La de un metro, masa compacta bastante resistente, de un color amarillento sucio.

La de dos metros, semejante á la anterior, pero algo más clara y mezclada á concreciones blanquecinas y tambien menos resistente.

La de cuatro metros es una masa amorfa de color amarillo naranjado, muy compacta y brillante cuando se corta con cuchillo; no se desmenuza sinó con dificultad.

La de siete metros, menos compacta que la anterior, más friable y más clara en su color. Presenta diseminados en su masa numerosos puntos negros de brillo metálico, que tienen aspecto lamelar y parecen formados por óxido de fierro.

La tierra de la capa correspondiente á los nueve metros es mucho más compacta y dura que las anteriores y de un color blanco sucio.

La de once metros se parece á la de uno y dos metros en el color, pero es mucho más friable y arenosa y se desmenuza con facilidad.

Igual facilidad de disgregacion tiene la capa de trece metros, que es aun más arenosa que la precedente.

Por fin la de catorce metros difiere de las anteriores y se acerca al tipo de las primeras capas, aunque es mucho más dura y compacta.

Su color es amarillo rojizo sucio.

Estas observaciones se refieren á muestras tomadas en la escavacion de un pozo, pero con ligeras diferencias en las muestras, é indicacion de las profundidades, en todas partes se puede observar que existe una grande y notable uniformidad en el aspecto de todo el terreno que forma nuestro subsuelo.

La observacion microscópica de las tierras del subsuelo de Buenos Aires, nos demuestra que la arena cuarzosa y la arcilla constituyen sus elementos mineralógicos fundamentales.

Sus granos redondeados y de una tenuidad extrema, nos representan aun en su aspecto microscópico, los guijarros que forman los lechos de los rios.

Además, la masa granular amorfa de arcilla se halla mezclada con algunas diotoemaceas sumamente raras en las capas superficiales y cuyo número aumenta en las más profundas.

Hemos podido observar hasta nueve formas distintas.

Una redonda y punteada en todo el disco que la forma, dos cuadrangulares alargadas y otra en agujas sumamente delgadas, son las más notables y abundantes entre las observadas.

Darwin llevó muestras del terreno pampeano á Europa y las entregó para su estudio al célebre Ehremberg, quien halló hasta 20 especies de diatomaceas é infusorios: 17 de agua dulce y 3 de agua salada y que fueron descritas por él. No me ha sido posible procurarme el trabajo de este naturalista.

La temperatura del suelo en Buenos Aires, observada á diversas profundidades, no ha sido objeto de estudio. Hacen tres años hice venir termómetros especiales, pero no me ha sido posible utilizarlos por falta de un paraje apropiado. Solo he tomado la temperatura de la tierra á 18 metros de profundidad, á la altura de la primera capa de agua subterránea, hallando como temperatura constante la de + 16°,2 en las diversas estaciones.

Las tierras de diferentes profundidades han sido objeto de estudio en lo que se refiere á sus propiedades físicas y composicion química para fundar aplicaciones higiénicas respecto á los numerosos problemas á que se presta el suelo de una ciudad.

Las series de experiencias hechas por nosotros son numerosas, y publicamos á continuacion los datos numéricos obtenidos para que puedan ser aprovechados por aquellos que se ocupan de estas cuestiones:

1ª SERIE.

Tierra proveniente de un pozo cavado en la calle Defensa cerca de Belgrano.

METROS DE PROFUNDIDAD	DENSIDAD DE LA TIERRA		ATRACCION CAPILAR PARA EL AGUA							
	Suelta	*Comprimida*	*½ hora*	*1 hora*	*2 horas*	*3 horas*	*4 horas*	*1 dia*	*2 dias*	*3 dias*
			m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m,m.
Tierra de 2 metros........	1221.20	1422.6	20	60	100	160	190	485	650	800
» » 3 »	1207.94	1401.7	42	100	160	220	250	555	710	845
» » 4 »	1205.07	1353.3	80	115	140	180	220	475	570	660
» » 5 »	1234.87	1424.5	55	78	108	130	160	356	445	515
» » 6 »	1197.65	1295.8	70	110	139	190	230	550	680	895
» » 7 »	1177.57	1352.9	59	85	105	130	142	308	405	490
» » 8 »	1242.27	1367.0	30	72	111	145	160	382	435	685
» » 9 »	1180.54	1329.2	220	225	227	140	265	528	680	810
» » 10 »	1221.75	1334.0	—	—	—	30	50	340	500	610
» » 11 »	1234.72	1284.3	34	72	125	180	200	440	580	690
» » 12 »	1234.07	1264.0	4	30	70	120	145	400	555	700
» » 13 »	1179.72	1420.0	—	—	20	40	58	350	470	600
» » 14 »	1217.97	1262.3	38	72	120	165	190	448	490	800
» » 15 »	1262.57	1286.3	—	30	70	125	146	389	625	755
» » 16 »	1177.07	1268.8	18	56	92	128	148	375	525	640
» » 18 »	1108.28	1286.9	—	79	128	175	200	465	608	745

2ª SERIE.

Tierra de un pozo cavado en la calle Santa Fe y Cerrito á 20 metros sobre el nivel del Rio.

METROS DE PROFUNDIDAD	DENSIDAD DE LA TIERRA		POROS	COMPOSICION			PODER ABSORBENTE PARA EL AGUA	
	Suelta	*Comprimida*	*por el aire desalojado* %	*Arena* %	*Alumina y fierro* %	*Carbonato calcareo* %	*en peso*	*en volúmen*
Tierra de 1 metro	1181.69	1306.10	36.36	75.49	12.66	0.5	36.40	47.32
» » 2 metros........	1207.10	1461.03	35.45	75.35	10.42	3.0	29.44	42.98
» » 4 »	1161.90	1415.54	41.81	70.99	13.72	0.9	33.32	47.15
» » 7 »	1057.28	1288.26	36.00	67.00	15.30	0.2	35.35	45.54
» » 9 »	1215.96	1306.50	37.09	79.75	10.02	0.4	18.57	24.27
» » 11 »	1184.04	1312.20	41.90	76.92	12.87	0.1	35.20	46.19
» » 13 »	1207.90	1313.25	43.50	85.03	9.41	0.1	30.65	40.25
» » 14 »	1293.42	1422.60	33.87	77.28	12.16	0.1	20.97	27.83

METROS DE PROFUNDIDAD	*1000 kilóg. de tierra absorben cloruro de amonio*		*1 metro cúbico de tierra absorbe cloruro de amonio*		*1000 kilóg. de tierra absorben de urea*		*1 metro cúbico de tierra absorbe de urea*	
	En 48 horas	En 6 dias	En 48 horas	En 6 dias	En 48 horas	En 10 dias	En 48 horas	En 10 dias
	gramos	*gramos*	*gramos*	*gramos*	*gramos*	*gramos*	*gramos*	*gramos*
Tierra de 1 metro	1088.25	1529.50	1241.36	1586.67	3941.2	5930.0	5047.6	7655.1
» » 2 metros........	1088.25	1529.50	1589.96	2634.64	3102.5	4948.7	4532.8	7230.1
» » 4 »	1748.00	1980.00	2474.36	2802.76	5855.0	8343.7	8287.9	11810.8
» » 7 »	1980.00	2403.50	2550.75	2696.13	7448.7	7536.2	9595.8	9708.5
» » 9 »	1092.50	1529.50	1423.35	1998.29	4736.2	5673.7	6187.8	7412.6
» » 11 »	1529.50	1748.00	2007.00	2293.72	3941.2	5930.0	5171.6	7781.3
» » 13 »	874.00	1092.50	1147.78	1434.72	3152.5	4328.6	4140.0	5684.5
» » 14 »	1529.50	1748.00	2175.86	2496.70	4738.7	5948.5	6741.4	8462.3

Las mismas tierras han dado los siguientes datos en lo que se refiere su atraccion capilar para el agua.

METROS DE PROFUNDIDAD	15 minutos	30 minutos	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas
	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.
Tierra de 1 metro	30	40	55	80	102	116
» » 2 metros........	20	30	40	55	73	83
» » 4 »	5	8	10	12	16	19
» » 7 »	10	15	17	23	30	32
» » 9 »	20	29	38	55	70	77
» » 11 »	38	45	60	80	100	114
» » 13 »	60	80	115	150	190	215
» » 14 »	30	40	55	76	96	108

3ª SERIE.

La tercera serie se refiere á un pozo cavado en la calle Malabia en el norte de la ciudad.

Los datos obtenidos son los siguientes:

METROS DE PROFUNDIDAD	DENSIDAD DE LA TIERRA		POROS por el aire desalojado	COMPOSICION			PODER ABSORBENTE PARA EL AGUA		PODER ABSORBENTE 1000 kilog. tierra absorben	
	Suelta	*Comprimida*		*Arena*	*Carbonato calcareo*	*Agua*	*en peso*	*en volúmen*	*Urea en 5 dias*	*Clorhidrato de amoniaco en 4 dias*
									gramos	*gramos*
Tierra de 1 á 2 metros....	1222.32	1401.15	30.5	33.29	0.589	5.6	38.975	54.6	2922.40	2400.0
» » 3 » 4 »	1275.36	1454.00	30.0	52.31	2.286	6.56	41.851	60.84	4459.60	2600.0
» » 6 » 7 »	1084.53	1300.30	33.0	74.86	2.486	8.63	39.20	50.96	3450.80	2400.0
» » 8 » 9 »	1185.29	1359.90	32.0	60.38	0.77	6.93	41.40	56.26	3450.80	1oco.0
» » 10 » 11 »	1242.04	1417.55	28.0	66.82	0.180	6.20	35.95	55.94	2922.40	1800.0
» » 12 » 13 »	1206.02	1363.95	30.5	66.48	0.180	7.95	40.60	55.33	3691.20	1400.0
» » 15 metros	1301.92	1372.80	29.0	60.58	—	5.50	38.30	52.54	3790.40	2400.0

Omito otras series en obsequio á la brevedad y por ser concordantes sus datos.

Debo decir unas palabras sobre los procederes seguidos en la experimentacion.

El dato que figura como densidad, no es el peso específico de esas tierras sinó su peso absoluto, palabra mal apropiada, pero que expresa, en el lenguaje ordinario, el peso de un volúmen determinado de tierra tomando como una unidad, igual volúmen de agua. Nos valíamos para esto de una vasija metálica de volúmen conocido en la que colocábamos la tierra suelta y comprimida, la que era pesada despues.

Para determinar los poros, espacios vacíos ó huecos llenos de aire que tiene la tierra, hemos procedido por el método aconsejado por el profesor Flügge en sus *Beiträge zur Hygiene*—Leipzig 1879.

El poder absorbente para el agua ha sido determinado mojando una cantidad conocida de tierra y luego pesando la tierra húmeda y despues de secada en una estufa á 110° durante algunas horas.

La absorcion de la urea y clorhidrato amónico ha sido practicada por medio de soluciones tituladas de estas sustancias que analizábamos antes y despues de haber sido puestas en contacto con la tierra que estudiábamos.

La atraccion capilar para el agua fué determinada tomando tubos de un metro y medio de largo y 20 milímetros de diámetro cubiertos por ambos extremos que eran llenados con tierra comprimida y luego inmergidos en una cuba con agua. La elevacion sobre el nivel del agua era medida exactamente por medio del catetómetro pendular de Hofmann.

Como complemento de estos datos sobre las propiedades físicas de nuestro suelo, nos ocuparemos del estudio del movimiento de las aguas subterráneas por el valor higiénico que tiene y las importantes deducciones que se sacan de su observacion.

Aguas subterráneas.

Las ideas vagas de los antiguos sobre la formacion de los depósitos de aguas corrientes subterráneas que alimentan los pozos y las fuentes, tienen una forma concreta en los escritos de Bernardo de Palissy (Ouvres, edition Charavay, 1880, pag. 208) quien les asigna por orígen las infiltraciones de las aguas de las lluvias que tienden á descender en el seno de la tierra hasta encontrar una capa constituida por una roca ó por arcilla impermeable que las detiene, obligándolas á abrirse paso por las porciones permeables más declives del terreno que han atravesado.

Sin embargo Perrault admitía que la lluvia no penetra en el suelo.

La verdad, como siempre, ha tardado en abrirse camino, y un siglo despues el célebre físico Mariotte tenia que hacer esfuerzos de argumentacion para hacer aceptar la primitiva idea, en su obra sobre el *Movimiento de las Aguas.* Los estudios hechos posteriormente en las minas en explotacion y la observacion atenta de los hechos vinieron á poner fuera de duda estas afirmaciones de épocas anteriores.

Hoy ya no se discuten y á todas las aguas subterráneas se les reconoce el origen comun del agua atmosférica bajo forma de lluvias, nieves ó hielos.

Daubrée (*Les eaux souterraines aux époques anciennes.* Paris, 1887, 1 vol. — *Les eaux souterraines á la l'epoque actuelle.* Paris, 1887, 2 vol. in 8°) ha hecho un estudio completo de la cuestion bajo el punto de vista geológico.

Las aguas subterráneas tienen una sinonimia muy extensa. Los alemanes las llaman *Grundwasser;* los holandeses *Welwater;* los ingleses *water level, ground spring, waterplain;* los italianos *specchio d'acqua, acqua di livello, acqua di centro;* los franceses *couche acquifère libre, nappe líquide, nappe d'eaux de puits, nappe d'infiltration;* á cuyos nombres habria que agregar aún uno nuevo propuesto por Daubrée quien las llama *aguas freáticas* del griego φρέας, ατος que significa pozos, y cuya palabra indicaria al mismo tiempo el orígen y el empleo que es forzosamente el de alimentar estos receptáculos ordinarios de agua de las poblaciones.

Las aguas *freáticas* se hallan en los terrenos permeables á profundidades que varian entre pocos decímetros y cifras superiores á 100 metros. Se puede conocer el volúmen de agua contenido en un terreno y avaluar por consiguiente la riqueza de la capa, midiendo los intersticios que dejan las partículas arenosas ó térreas entre sí. Esta operacion puede hacerse en una vasija impermeable con esa tierra, de manera que ocupe el menor volúmen posible: se determina p' al estado seco y p'' del mismo lleno de agua. — La fórmula $\frac{p''-p'}{p'}$ expresa la dimension de los intersticios. Estas cifras referidas á la extension y profundidad de la capa, nos pueden dar una idea aproximada del volúmen de agua contenida en una region.

Daubrée, estudiando la influencia del Rhin sobre las aguas freáticas, deduce que el crecimiento ó descenso de las aguas de un rio influyen sobre su altura — pero agrega que la correspondencia no es instantánea y que teniendo en cuenta tambien la de las lluvias, que es directa, la altura de la capa de agua freática experimenta retardos de muchas

horas y aún de varios dias en razon de la resistencia que le oponen los terrenos más ó menos permeables que debe atravesar.

El profesor José Fodor de Buda-Pest, en su importantísima obra *Boden und Wasser* Braunschweig, 1882, pag. 82 y siguientes, ha estudiado la influencia de las crecientes y de las bajantes del Danubio, y la curva de nivel del rio concuerda más ó menos con la de *once* pozos de observacion, como lo demuestra la lámina III de la obra citada; siendo notable la coincidencia en aquellos muy próximos al rio. A lo largo de los grandes rios sujetos á variaciones frecuentes y rápidas, el agua de los pozos se halla ordinariamente más alta que la ribera, lo contrario se observa rara vez; siempre las oscilaciones del agua subterránea son muy inferiores en intensidad á las del rio mismo.

Esto ha sido demostrado para muchos rios europeos y llamamos la atencion sobre las figuras 24 y 25 de la obra del profesor Soyka de Praga (*Der Boden*, pag. 264 y 265), en que están representadas las curvas correspondientes al Aller, lo mismo que la lámina anteriormente citada de Fodor para el Danubio, por las que queda demostrada la afirmacion antes enunciada.

Es opinion corriente entre nosotros que el nivel de las aguas de los pozos sigue los movimientos de flujo y reflujo del rio y que este los surte de agua, influenciándolos continuamente.

Nuestras observaciones en el pozo de la calle Rivadavia y las del señor Lavalle en el del Hospital Militar, nos conducen á combatir esta afirmacion como inexacta para los pozos que se encuentran á cierta distancia del rio.

Es posible que en las proximidades del rio mismo ó del Riachuelo de Barracas se verifique el fenómeno de la influencia directa de la marea sobre el nivel del agua freática, pero á distancias mayores de 800 metros la accion de la marea es nula ó se manifiesta muy tardíamente. La causa de este estado de cosas podemos hallarla en la poca permeabilidad de nuestro suelo para las aguas — muchas veces hemos observado que las altas mareas coinciden con grandes bajas del nivel de las aguas subterráneas y vice-versa.

Por otra parte, el nivel del agua del pozo principal en que hemos experimentado, se halla á una altura mayor que el de las aguas medias de nuestro rio, segun lo hemos podido averiguar por los siguientes datos que nos han sido suministrados por la Oficina de Obras públicas de la Municipalidad.

El pozo de observacion se encuentra en mi casa particular, casi en el verdadero centro de la ciudad actual: en la calle de Rivadavia en la manzana formada por ésta y las calles de Piedad, Andes y Ombú, uno de los parajes más altos del Municipio y á unas veinte cuadras del rio. El nivel de la calle sobre el de las aguas medias del rio resulta á una altura de $22^{m}890$.

A esta cifra hay que agregar la altura sobre el nivel de la calle á que se halla el tirante en donde se ha fijado la sonda. Esta altura ha sido calculada en $2^{m}200$, de manera que el cero de la sonda se encuentra á $25^{m}090$ sobre el nivel de las aguas medias del rio.

La primera vez que se echó la sonda al pozo, se halló una altura de $18^{m}620$ entre en el cero de nuestra escala y la superficie del agua, lo que demuestra que el nivel de las aguas subterráneas en este paraje es de $6^{m}470$ más alto que el de las aguas medias del Rio de la Plata frente á Buenos Aires.

Posteriormente ha llegado á subir más, como lo demuestran las observaciones y puede comprobarse en los diagramas que publicamos.

El segundo pozo de observacion está cavado hasta la segunda capa de aguas, llamadas semi-surgentes, y que está separada de la primera por un manto de suelo impermeable: su profundidad llega hasta 50 metros, pero una vez canalizado, el agua surgente subió en el caño á una altura que sobrepasa de 80 centimetros próximamente la de la capa de agua que forma los pozos ordinarios de la ciudad.

El tercer pozo del Hospital Militar se halla sobre la Barranca Santa Lucía, á una altura de $16^{m}430$ sobre el nivel del rio, la profundidad de sus aguas es de $8^{m}900$ sobre el nivel del suelo; de manera que tambien este pozo se encuentra á una altura mayor que la de las aguas medias del Rio de la Plata y que asciende á $5^{m}430$ con las variaciones consiguientes.

Métodos de observacion.

Pettenkofer ha usado para la determinacion de las variaciones del nivel del agua, un aparato que consta de una cinta metálica dividida en centímetros, á cuyo extremo inferior se halla unida una barra metálica provista de una serie de platitos circulares colocados á distancias iguales de un centímetro.

Introducido el aparato en el pozo, una vez que la barra metálica ha tocado el agua se anota la altura de la cinta con relacion á un punto fijo de la superficie del suelo. Se extrae del pozo la cinta y se ve hasta qué número los platitos vienen llenos de agua y para la deduccion final de la altura observada, es menester tomar como cero el primer platito seco.

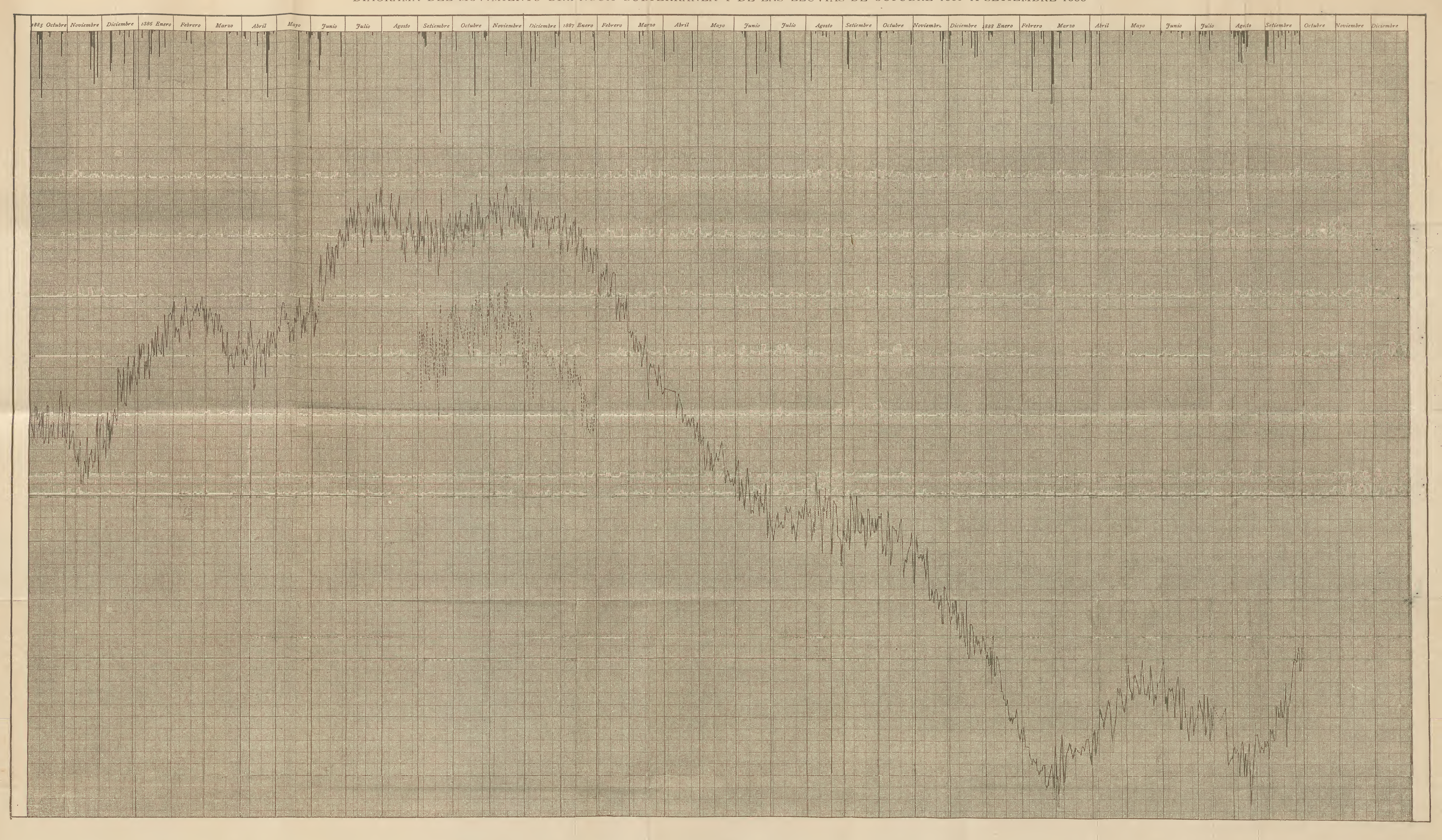
Posteriormente, al aparato de Pettenkofer se ha sostituido en algunas partes el método propuesto por Morache. Consta el aparato de este higienista, de un flotador metálico que nada libremente sobre la superficie del agua del pozo. El flotador se halla unido á un hilo tambien métalico que se envuelve sobre el borde de una polea, que se mueve fácilmente sobre un aparato de suspension.

El otro extremo del hilo lleva un contrapeso que mantiene el equilibrio del sistema.

Una aguja marca sobre una escala graduada en centimetros y milímetros, las variaciones del nivel del agua del pozo por los movimientos que el flotador trasmite al conjunto del aparato.

En el número de *La Nature* de Tissandier, correspondiente al 9 de Enero del 86, vemos que en Boston (U. S. A.) los ingenieros encargados de determinar el nivel de las aguas subterráneas se valieron de una sonda que puede llamarse química, pues se funda sobre la propiedad que tiene el potasio de inflamarse en presencia del agua. Procedían de la manera siguiente; adaptaban á la extremidad inferior de una cinta metálica graduada un pedazo de plomo y fijaban en este un tubito de vidrio con un fragmento de potasio fundido en su extremidad inferior, de manera que constituia el cero de la sonda.

DIAGRAMA DEL MOVIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÀNEA Y DE LAS LLUVIAS DE OCTUBRE 1885 Á SETIEMBRE 1888



Introducida esta en el pozo, tenian la nocion exacta de la altura de la superficie del agua por la pequeña explosion y por el fenómeno luminoso que se produce en el momento del contacto del potasio con la capa líquida.

El aparato empleado por nosotros consta de una cinta metálica de agrimensor, dividida en centímetros y medios centímetros, que se halla sujeta á un tirante de madera fuertemente adherido á los pilares del pozo, y que constituye un punto de partida fijo para cualquier observacion. La cinta metálica está en comunicacion por el mango, con un galvanómetro muy sensible, y el otro polo de éste con el positivo de una bateria de dos pilas Leclanché, hallándose el negativo de ésta, puesto en comunicacion con el agua por medio de un alambre metálico introducido en el interior del pozo.

La cinta metálica lleva en su extremo libre una plomada terminada en punta y destinada á bajar al pozo obedeciendo á los movimientos de manivela que se imprimen á la sonda.

Se comprende fácilmente que, una vez que la punta de esta plomada toca la superficie del agua, se cierra el circuito de la corriente eléctrica de la pila y se produce una fuerte desviacion de la aguja del galvanómetro.

En caso de haber introducido demasiado la cinta en el agua del pozo, se vuelve á subir, se deja pasar un rato, para que la aguja del galvanómetro vuelva á su inmovilidad, y se vuelve á dejar caer con lentitud hasta que se perciba un movimiento lijero de la aguja, que nos indica que la punta de la plomada unida á la cinta, toca en ese instante la superficie del agua. Se hace en ese momento la lectura de la altura, tomando como punto de partida la laminilla sobre la que se desliza la cinta.

Las observaciones pueden hacerse ó volverse á verificar en pocos instantes, con la precision necesaria, y permiten avaluar los metros, centímetros y aun hasta los milímetros, que existen entre la superficie del agua y el cero de la escala.

En un principio el aparato fué construido interponiendo una campanilla electrica; pero la gran resistencia que opone el agua al paso de la corriente, nos obligó á recurrir al galvanómetro como indicador, que hemos hallado superior á cualquier otro medio y que nos proponemos seguir usando en adelante.

Despues de tres años de experiencia podemos agregar que el aparato funciona admirablemente y que ninguno le iguala en precision y regularidad de funcionamiento. Solo hemos debido renovar el líquido de las pilas dos veces en tres años y limpiar la sonda unas pocas veces á causa de la oxidacion que experimenta.

En el Colegio San José ha sido usado el aparato Morache con flotador, pero á causa de la baja del agua en el tubo de canalizacion de este pozo surgente, llegó un momento en que el flotador rozó con sus paredes, haciendo irregulares los movimientos de ascenso y descenso y llegó por último á suspenderse la observacion á causa de esto mismo.

En el Hospital Militar el Sr. Lavalle instaló tambien un aparato Morache, que funcionó con más regularidad, pero nunca obteniendo la sensibilidad que se consigue por el método eléctrico que hemos descrito nosotros y que tenemos adaptado á nuestro pozo de observacion.

Creemos en definitiva que la precision de los resultados compensan los mayores gastos de instalacion que deben hacerse para nuestro aparato; y por eso no trepidamos

en aconsejarlo de preferencia á cualquier otro para este género de observaciones, sobre todo cuando los pozos tienen grandes profundidades como el nuestro.

La lámina I que publicamos señala las variaciones de nivel del agua subtérranea durante tres años, observadas en el pozo de la calle de Rivadavia 1077. Una segunda curva punteada señala las variaciones de nivel de la segunda capa de agua, segun las observaciones del Padre Pommés en el Colegio San José, y que degraciadamente quedaron interrumpidas á los pocos meses, sin que haya sido posible reanudarlas.

Tenemos la curva de un tercer pozo, que señala las variaciones del agua en el Hospital Militar, pero no la publicamos para no complicar demasiado la lámina.

El diagrama del nivel del agua de los pozos nº I y II trae señalada tambien la indicacion de las lluvias en milímetros, caida en la ciudad segun las observaciones del Colegio Nacional de esta capital. Nos valemos de estas indicaciones, pues son las que han servido para los cálculos de la *Meteorologia Argentina del Dr. Gould*, pero desde ahora debemos declarar que reputamos sus datos inferiores á la verdad, dadas las condiciones en que se halla situado el pluviómetro que sirve para las observaciones. El Dr. Davis para verificar estos datos, ha mandado colocar otro pluviómetro en la azotea del Colegio, y con las nuevas observaciones podrá corregirse el error producido por la influencia de los edificios que rodean al pluviómetro.

La lluvia influye sobre el nivel del agua, pero no de una manera inmediata y constante. Mientras llueve y la lluvia es acompañada de un descenso barométrico (*), el agua del pozo sube, pero la baja se pronuncia inmediatamente despues de haber cesado la tormenta. Solo despues de algunos dias se nota la suba del nivel del agua subterránea producida por el aumento del caudal de agua de los pozos, proveniente de las infiltraciones en el subsuelo.

Presentamos en la lámina II un diagrama de la curva del agua subterránea (reducida á la mitad de su verdadero valor) durante los tres años, con otra curva que representa la altura en milímetros del agua llovida en el mismo tiempo. Entre ambas curvas se notan relaciones que explican las subas y bajas del agua freática; pero reputamos por ahora insuficientes los datos observados para deducir la ley de estas variaciones con relacion á las lluvias.

Relacion del nivel del agua subterránea con la presion atmosférica.

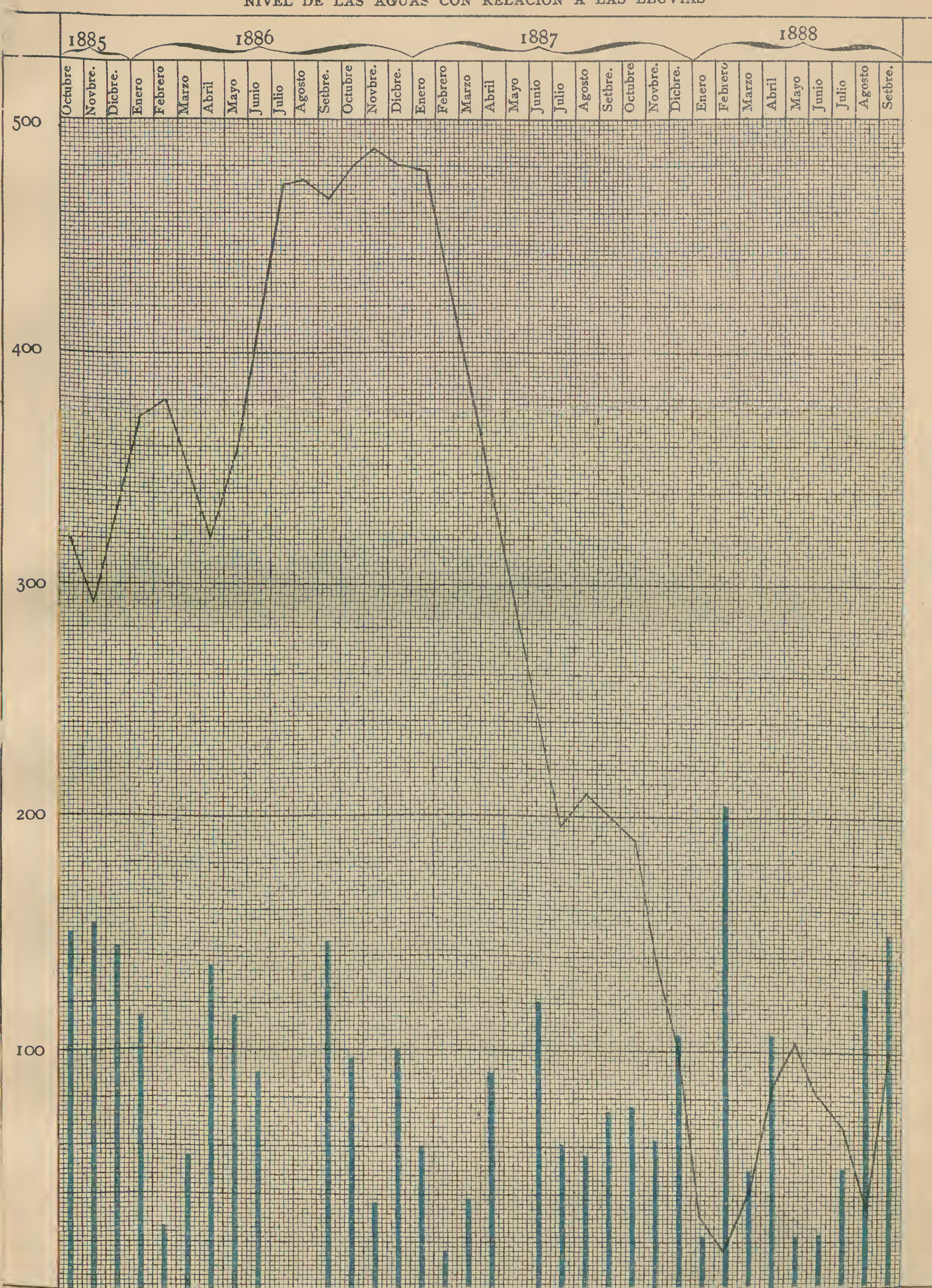
En nuestra primer memoria sobre las aguas subterráneas decíamos:

« La presion atmosférica ejerce una accion tan manifiesta que es el primer fenómeno que se apunta al comienzo de este género de observaciones.

« *Cuando el agua sube en un pozo, el barómetro baja: cuando el barómetro sube, el agua baja.*»

Esto que parece una vulgaridad, despues de haber visto el diagrama y haberlo

(*) Hemos observado varias veces que las fuertes lluvias y con viento del *Sudeste*, no producen bajas del barómetro, ni subas del agua.



Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco Bs As

comparado con otro de observaciones barométricas hechas en la misma época y paraje de observacion, es, sin embargo. algo que se encuentra en oposicion con la opinion corriente entre los hombres reputados de ciencia, y vemos que hasta en un libro de higiene nacional que corre en manos de los alumnos de nuestra Facultad, se pretende dar una explicacion científica á este fenómeno enunciado de una manera inversa á la realidad de los hechos.

Más aún: las bajas y subas del agua son proporcionales á las subas y bajas de la columna mercurial.

Estos hechos no los hemos visto apuntados en ningun libro científico y nos atribuiríamos su descubrimiento, si no hubiésemos llegado á saber que nuestros paisanos dicen: « que va á llover porque los ojos de agua de los jagüeles se hallan tapados ». ¡ Cuánta observacion y cuánta experiencia en hombres ignorantes y simples !

La relacion entre la presion atmosférica y la marcha del agua en los pozos es tan constante, que basta observar ésta para poder conocer la marcha del barómetro y predecir el buen ó mal tiempo, lo mismo que con este instrumento.

Las subas rápidas del nivel del agua de la capa subterránea, anuncia las grandes tempestades, como puede verse por el diagrama.

En confirmacion de esto, debemos llamar la atencion sobre la suba rapidísima entre el 19 y 20 de Setiembre de 1886, que precedió á la tempestad de la noche del 20 y 21.

Hemos observado que despues de una tormenta acompañada de lluvia fuerte, aún antes de que el barómetro anuncie un buen tiempo por una elevacion de la columna mercurial, el agua lo hace, bajando con mucha rapidez (*).

¿ Qué explicacion racional se puede dar del fenómeno de la suba del agua por un descenso de la presion atmosférica ?

Se nos ocurre lo siguiente: la primera napa de agua subterránea es una capa de una gran extension que ocupa parte de la provincia de Buenos Aires y es formada por la infiltracion de las aguas de lluvia en los terrenos permeables superficiales. Tiene su asiento en un terreno arenoso de un poder de atraccion capilar considerable, como lo hemos demostrado en nuestro trabajo anterior sobre el suelo de Buenos Aires.

Forma, por consiguiente, un sistema de vasos capilares comunicantes, que sufren la influencia de la presion del aire en los diferentes puntos de la provincia. No es extraño pues, que se manifieste una suba del agua en una parte limitada de este sistema, cuando la altura de la columna de aire que oprime el suelo en ese paraje disminuya relativamente á otros puntos en que se mantenga más elevada.

Y es oportuno recordar aquí lo que pasa en la segunda capa de agua, llamando la atencion sobre la segunda curva de la figura.

Esta segunda capa se halla situada á unos veinte metros de la primera, en un terreno igualmente arenoso y separada de ella por otra capa de terreno impermeable.

Se verá que las oscilaciones de la altura del agua de esta capa se hacen en el mismo sentido que la primera, pero son más pronunciadas, como si una fuerza mayor la impeliera y determinara sus movimientos.

(*) Este hecho se comprueba siempre.

¿No podria ser acaso debido el fenómeno á mayor presion atmosférica en los puntos en que ella se extiende?

Recordamos como dato pertinente para resolver este punto, que la teoría más probable sobre el orígen del agua subterránea que constituye la segunda capa, atribuye su formacion á las lluvias que se recojen y coleccionan más allá del sistema de dunas ó médanos que costean los terrenos más alejados del Salado y van á terminar por Junin y al Norte de la Provincia.

Todos estos hechos confirman y dan mayor evidencia á la explicacion que proponemos del fenómeno y creemos que podria ser tal vez admitida como racional. »

Para demostrar este fenómeno publicamos en la lámina IV las variaciones de nivel del agua para los meses de Noviembre 1886 á Marzo 1887 conjuntamente con las alturas barométricas aumentadas del doble para hacer más sensible la oposicion de las lineas. Podrá observarse que dia á dia, una suba del agua corresponde á una baja del barómetro y vice-versa. Creemos que la demostracion del hecho no se presta á dudas.

El profesor Hofmann, director del Instituto Higiénico de la Universidad de Leipzig, al observar nuestro diagrama del primer año de nuestras observaciones quedó sorprendido de las variaciones *diarias* del nivel de nuestras aguas y así nos lo hacia saber en carta de 1° de Junio de ese año. Nos agregaba, que el hecho no habia sido observado en Leipzig, en donde las subas y bajas del agua se hacen con tal lentitud que basta medir los pozos cada ocho dias, para estudiar el nivel de las aguas subterráneas en la ciudad.

No conocemos las condiciones el suelo de Leipzig, ni podemos agregar otra cosa, sinó que: el hecho observado en nuestro pozo n° I se repite en el n° II del Colegio San José y en el del Hospital Militar, aunque con intensidad diferente, pero siempre en el sentido indicado.

La influencia por otra parte bien demostrada de la presion atmosférica, lo explica con tal exactitud que no puede ser puesto en duda.

Es posible que la constitucion geológica de una region, la naturaleza del suelo, su mayor ó menor permeabilidad influyan en el fenómeno y en la manera de manifestarse, y sobre este punto llamaremos la atencion de los observadores europeos, pues no dudamos que en condiciones idénticas á las nuestras obtendrán la comprobacion del fenómeno por nosotros estudiado y enunciado por primera vez.

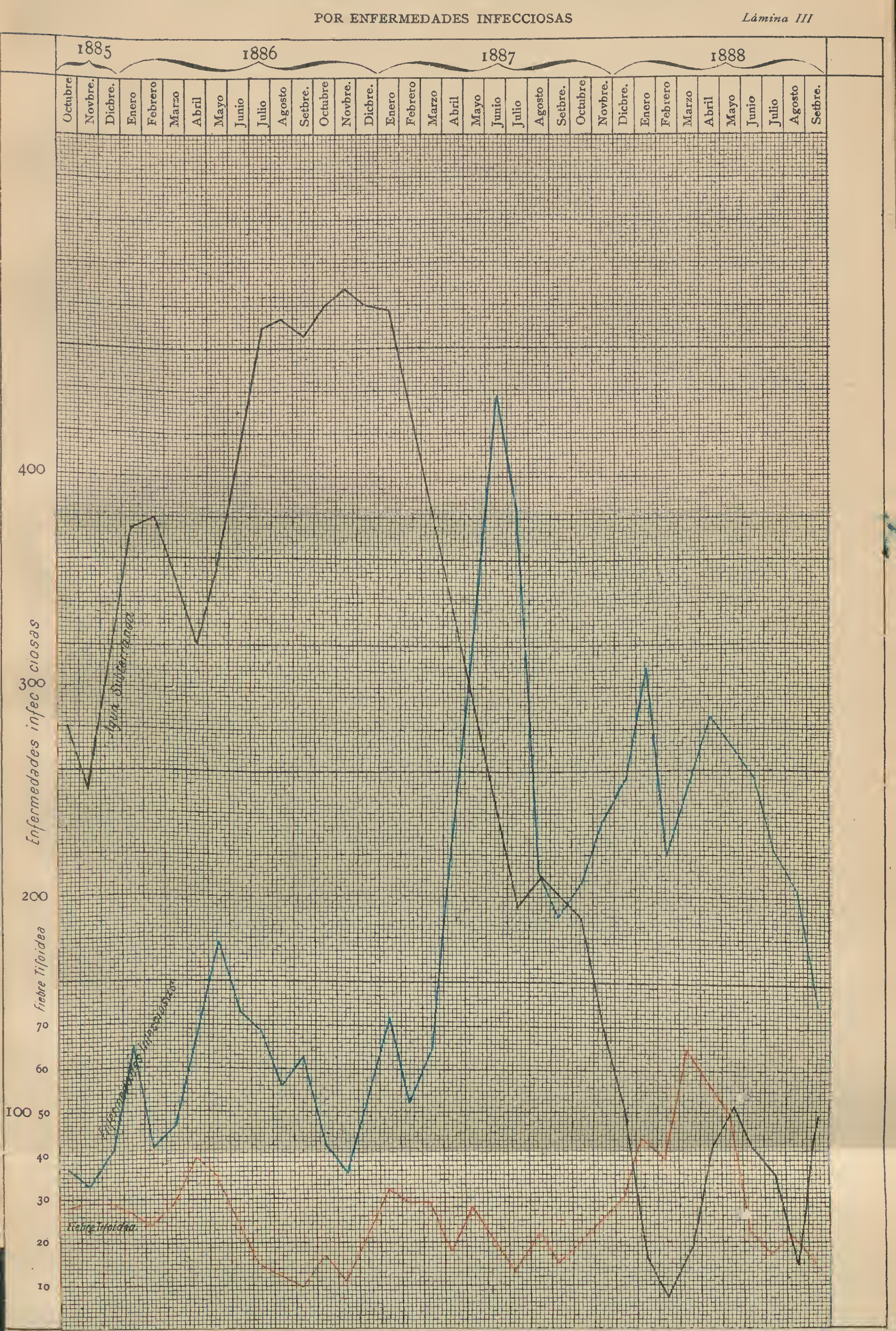
Relacion del nivel del agua subterránea con la mortalidad por enfermedades infecciosas.

La lámina III presenta tres curvas: la del nivel del agua subterránea negra en un período de tres años representada por las medias mensuales, en una escala reducida á la mitad de la verdadera; la mortalidad por enfermedades infecciosas azul en los mismos meses y años, representando cada milímetro de altura dos defunciones; la tercera roja representa la mortalidad por la fiebre tifoidea, en la que cada defuncion está apreciada por un milímetro de altura en la curva.

RELACION DEL NIVEL DEL AGUA SUBTERRÁNEA CON LA MORTALIDAD

POR ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Lámina III



Compañia Sud-Americana de Billetes de Banco Bs. As.

Debemos hacer notar que en la curva de la mortalidad por enfermedades infecciosas no está computado el cólera, que excluimos absolutamente del cálculo por las razones que aducimos en este mismo trabajo en el párrafo correspondiente.

Si estudiamos estas curvas veremos que salta á la vista el hecho material; *que cuando el agua sube, disminuye la mortalidad por enfermedades zimóticas, mientras que cuando el agua baja aumenta proporcionalmente la misma enfermedad.*

Para la fiebre tifoidea en particular podrá observarse el mismo hecho, aunque menos marcado, que para el conjunto de todas las enfermedades infecciosas. A pesar de lijeras variantes puede decirse que ambas curvas son paralelas, mientras que las mismas líneas son opuestas con relacion á las del agua subterránea.

Estas consecuencias resultan de los números de las estadísticas municipales puestas en relacion con las observaciones. Como lo decíamos en nuestras publicaciones anteriores, nos habíamos propuesto averiguar la exactitud de la teoría ó hipótesis de Pettenkofer, acerca de la relacion del agua subterránea con las enfermedades infecciosas entre nosotros, y los fenómenos observados durante tres años autorizan á afirmar que los hechos enunciados por el ilustre higienista de Munich se verifican en Buenos Aires con pasmosa regularidad en el sentido de sus afirmaciones.

Esta enunciacion de un hecho real, no nos obliga á admitir la explicacion ni nos liga á la teoria del ilustre Pettenkofer; solo nos conduce á afirmarlo como comprobado entre nosotros.

Creemos que la propagacion de las enfermedades infecciosas obedece á muchas causas y que una de ellas es sin duda la humedad del suelo, pero no la única y exclusiva, y tenemos la idea de que la explicacion acerca de la manera de desarrollarse esos males con todos sus accidentes, está aún lejos de sernos conocida.

No admitimos ni rechazamos la *Grundwassertheorie;* el mismo respeto tenemos para la *Trinckwassertheorie* y pensamos sin restriccion que la teoría verdadera y definitiva está por hallarse aún.

Murchison en su tratado clásico de la fiebre tifoidea dice (edit. franc. pag. 42): « El profesor Pettenkofer y Buhl de Munich han ensayado demostrar que el desarrollo de la fiebre tifoidea depende solo de la presencia de cierta cantidad de agua en el suelo. El veneno al que atribuyen la enfermedad se multiplica de preferencia en el suelo, y el cuerpo de los enfermos: las condiciones necesarias son un terreno poroso saturado de agua en sus partes bajas y en el que el nivel del agua baja rápidamente despues de haber alcanzado una altura inusitada. La relacion entre estas condiciones y la presencia de la fiebre tifoidea en Munich durante muchos años, parece claramente establecida en sus investigaciones. Pero esta relacion no parece, como Buchanan dice, deber ser siempre aplicada por una infiltracion mayor, que en las circunstancias mencionadas habria introducido detritus orgánicos en los pozos cuya agua está destinada á ser bebida. Las opiniones del profesor Pettenkofer sobre el origen de la fiebre tifoidea son á mi juicio demasiado exclusivas y no explican las frecuentes relaciones que han sido observadas en este país, entre los sistemas defectuosos de cloacas ó la impureza de las aguas potables y la fiebre tifoidea, condiciones que son del todo independientes de las variaciones del nivel del agua subterránea; además en Terling el Dr. Thorne ha comprobado que una

importante epidemia de fiebre tifoidea observada en 1867 ha coincidido con una elevacion del agua subterránea despues de una seca. »

La misma oposicion del clínico inglés manifiestan otros insignes higienistas de diversos países. Los estudios y las ideas modernas acerca de los micro-organismos patógenos que nos ponen de manifiesto las condiciones de su desarrollo y propagacion de los mismos y su accion sobre el organismo, nos alejan de las ideas exclusivistas de la *Grundwassertheorie* y nos hacen vislumbrar horizontes más vastos, que representan la region inesplorada de la etiología de las enfermedades que ellos determinan.

Hay que tener en cuenta siempre, la predisposicion individual y las de tiempo y lugar que son factores obligados en los desarrollos de epidemias, como lo demuestra la observacion contínua que se ha hecho en muchos países y por hombres cuya penetracion y habilidad en el arte de observar y experimentar no puede ser puesta en duda.

La afirmacion de Pettenkofer, que la baja en el nivel de las aguas subterráneas es un factor que contribuye al aumento de las enfermedades infecciosas, es para nosotros un hecho demostrado y que no podemos ni discutir; por más que pueda ser discutida y rechazada la explicacion que él mismo dá del fenómeno.

Consecuentes con el método experimental, debemos limitarnos á dejar bien establecido y comprobado el hecho, dejando que su explicacion se produzca más tarde con mayores elementos y mejor ilustrado por el estudio de los demás fenómenos concomitantes, en los que tal vez se tenga la explicacion definitiva.

Epidemia de cólera de 1886-87.

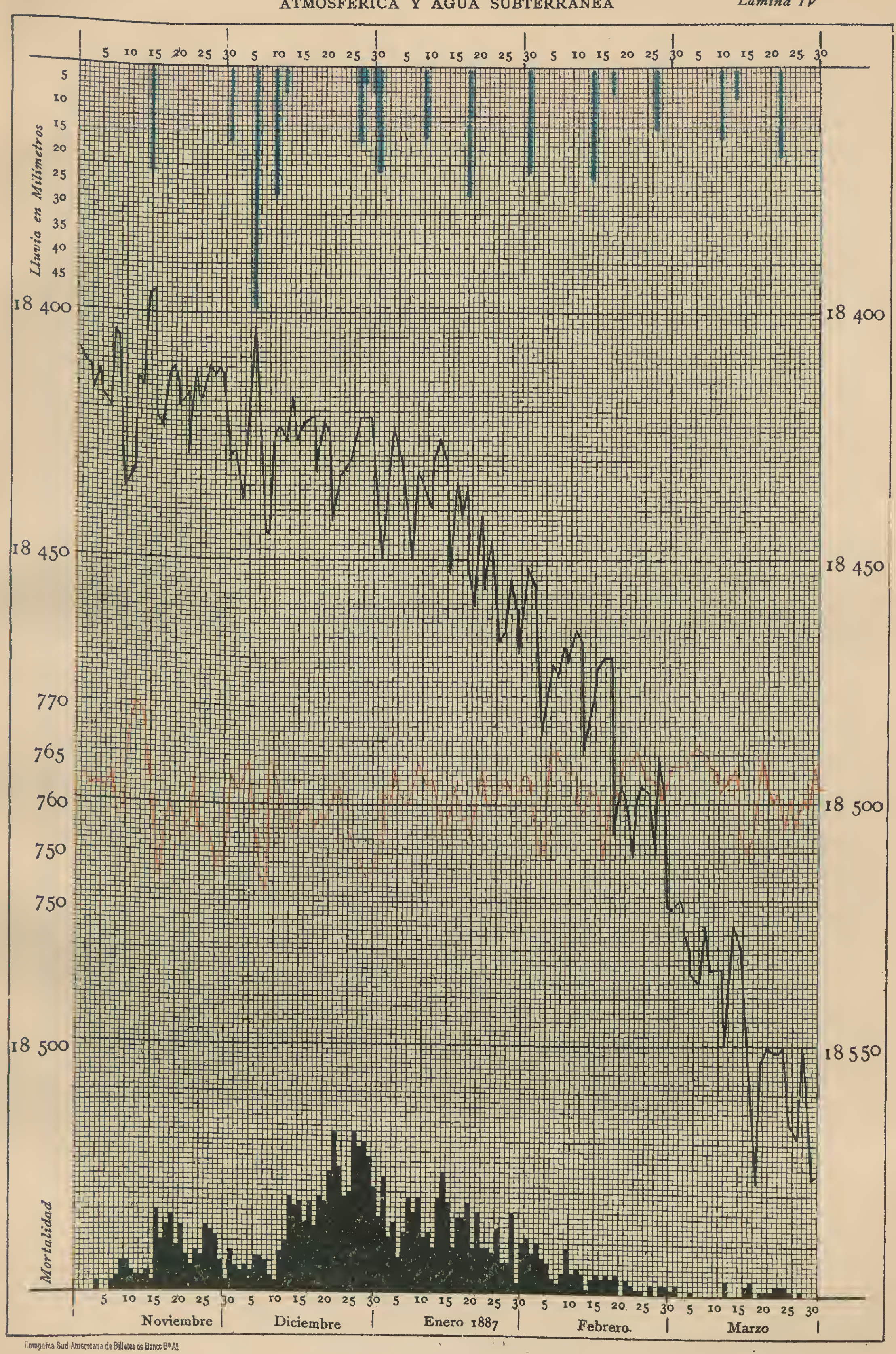
Los primeros casos de cólera se produjeron en la Boca á fines de Octubre de 1886. El primer caso bien comprobado se presentó en la ciudad el 1° de Noviembre.

La lámina IV demuestra la relacion que ha existido entre el nivel del agua subterránea, las lluvias, la presion atmosférica y la mortalidad por el cólera morbus asiático.

Si fuéramos á establecer una relacion entre la mortalidad por el cólera y el movimiento del agua observando ambos factores en ese conjunto, diríamos que la mortalidad ha disminuido á medida que ha bajado el agua del subsuelo: esto es lo que se deduce de la observacion de las curvas y no se halla de ninguna manera conforme con la teoría telúrica de Pettenkofer. Pero si observamos el fenómeno en sus detalles, veremos que la epidemia hizo explosion en una época en que precisamente las aguas subterráneas se hallaban en su más alto nivel; hecho que ha sido, por otra parte, notado por otros observadores y que tambien resulta de la inspeccion de la curva del agua subterránea y mortalidad por el cólera en Munich en el año 1873-74, recientemente publicada en el escrito de polémica que desde algun tiempo á esta parte viene publicando el mismo Pettenkofer en sus *Archiv für Higiene*, tomo VI. La comparacion de este cuadro con el nuestro, aparte de peculiaridades que parecen ser especiales, demuestra una entera semejanza en la marcha de una y otra curva (agua y mortalidad) durante la primera faz de la epidemia, que llegó á desaparecer, como para nosotros, con una baja considerable de

RELACION ENTRE LA MORTALIDAD COLÉRICA, LLUVIAS, PRESION ATMOSFÉRICA Y AGUA SUBTERRÁNEA

Lámina IV



Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco Bs As

las aguas subterráneas, y solo se distinguen por una reaparicion de la enfermedad en Munich, cuando estas aguas se hallaban muy bajas, hecho que no se ha observado en Buenos Aires; notándose aquí en cambio una recrudescencia de la morbilidad y mortalidad por otras enfermedades infecciosas como lo hemos hecho notar más arriba.

El cuadro de Munich (*) se ajusta á la hipótesis de Pettenkofer, pero no concuerda en todo á los hechos observados por nosotros en Buenos Aires.

Las opiniones de Pettenkofer sobre la propagacion del cólera pueden reducirse á lo siguiente: admite la existencia de un virus ó gérmen exótico, pero sostiene que son necesarias circunstancias de tiempo y de lugar para que éste se desarrolle.

Llamando al primero x é y á las segundas, el cólera no se propaga sinó cuando x é y se combinan: x solo puede producir algunos casos aislados, pero nunca epidemia: más aún, cree Pettenkofer que faltando y, cualquiera, sin peligro, podrá absorber deyecciones coléricas, mientras que no lo haria impunemente con la coexistencia de y.

Pettenkofer cree que el factor y está representado por un estado especial del suelo. Un terreno predispuesto debe ser poroso, permeable al aire y al agua y además contaminado por materias orgánicas; conteniendo además humedad que le proporciona la capa de agua subterránea. Una gran humedad ó una gran sequedad del suelo son ambas desfavorables para el desarrollo del mal. El grado de humedad se conoce por las variaciones del nivel del agua subterránea ó por las lluvias. Los parajes rocallosos ó arcillosos son en consecuencia dotados de cierta inmunidad; en las mismas condiciones se hallan los suelos vírgenes de contaminacion ó habitualmente áridos ó constantemente húmedos. Una inmunidad pasajera puede resultar de una sequedad pasajera del suelo ó de una humedad momentánea.

Los estudios de Koch y de su escuela contradicen en sus detalles las afirmaciones de Pettenkofer y de la escuela de Munich. Las afirmaciones de esta última son insostenibles en la época actual; y aún admitiendo la influencia que necesariamente debe tener el suelo en el desarrollo de los espirilos del cólera asiático, pueden oponerse hechos numerosos que están en completa contradiccion con sus ideas. Concluiremos repitiendo lo que dice el profesor Flügge, de Breslau: « Las vistas de Pettenkofer no pueden ser consideradas sinó como una hipótesis. No debemos atribuirle el valor de una teoría sólidamente probada, y que pueda tomarse como piedra de toque para averiguar la verdad de los resultados presentes ó futuros. Debemos admitir más bien que causas diferentes cooperan á la diseminacion de las epidemias, y nos pondremos en el buen camino dando puerta franca á otra clase de explicaciones posibles. Si nos guiamos por las propiedades del baccilus coma, pisaremos un terreno más sólido y podremos abrigar la esperanza de llegar á la verdad, en vez de obstinarnos en buscar un x desconocido ó una y tambien ignorada ».

(*) El cuadro de Pettenkofer señala un caso de cólera en Junio 73 con agua alta. Hay una baja del agua y se presentan varios casos en Julio y estalla la epidemia con intensidad en Agosto con el agua subterránea á su mayor altura. En Setiembre y Octubre empieza á bajar el agua y á disminuir la mortalidad hasta extinguirse casi por completo. La epidemia vuelve á recrudecer en Noviembre y alcanza su mayor intensidad en Diciembre; decrece en Enero del 74 y prosigue el decrecimiento hasta Abril, siempre con el agua subterránea muy baja. Esta vuelve á subir á consecuencia de las lluvias de Abril, coincidiendo su elevacion al primitivo nivel con la desaparicion de la epidemia.

AGUA.

Las aguas del consumo de una ciudad son elemento esencial de su vida y el estudio de ellas reviste importancia capital.

Desde algunos años nos hemos ocupado de las aguas de Buenos Aires y tomamos de una publicacion nuestra los datos que el lector hallará á continuacion, con los que podrá formarse una idea aproximada del valor de nuestras aguas potables.

Hacemos preceder estos datos de algunas consideraciones acerca de la manera de interpretar los análisis de las aguas.

En cuanto á la manera como se surte de agua la poblacion de Buenos Aires, el lector hallará algunos datos en las cifras siguientes del Censo:

Casas que usan agua corriente sola	4 089
» » » » » y algibe	3 124
» » » » » algibe y pozo	938
» » » » de algibe sola	3 346
» » » » » y pozo	1 668
» » » » de pozo sola	14 685
» sin agua	2 517

Las casas que se sirven de agua de pozo, por secciones, son las siguientes:

SECCIONES	CASAS	SECCIONES	CASAS
Iª	9	XIIª	553
IIª	19	XIIIª	126
IIIª	14	XIVª	257
IVª	40	XVª	1 795
Vª	202	XVIª	388
VIª	248	XVIIª	1 341
VIIª	611	XVIIIª	2 042
VIIIª	714	XIXª	812
IXª	1 252	XXª	765
Xª	2 606		
XIª	891	Total	14 685

Los análisis de las aguas bajo el punto de vista higiénico han producido cuestiones en las que se han debatido principios fundamentales é importantísimos y debemos agregar que aún despues de muchos años de lucha, despues de haber conseguido casi la perfeccion en los métodos de investigacion, estamos muy lejos aún de poderlas considerar como resueltas.

A mediados de este siglo se atribuia gran importancia á las sales minerales disueltas, se juzgaba por su presencia ó ausencia las cualidades de un agua, sin tener en cuenta para nada de otros elementos de criterio, que hoy, para el higienista, tienen importancia capital y que en algunos casos por sí solos resuelven del rechazo de un agua para beber.

El ilustre Chevreul, á mediados del siglo, decía: « Si fuese consultado si un agua natural pertenece á la categoría de las buenas, regulares ó malas, para los usos de la economía doméstica, contestaria: que es de calidad excelente la que dá 0,09 á 0,20 por litro de resíduo fijo; que debe ser fresca en verano, inodora, insípida y aereada; que si deja un resíduo calcáreo de 0,40 á 0,50 y es además inodora, insípida y aereada, puede usarse igualmente como la anterior, si bien le sea inferior en calidad; que por fin, que aunque dejara un escaso residuo, tuviese los demás caractéres mencionados, pero tuviese olor de ácido sulfhídrico, deberia considerarse como peligrosa.

« Las aguas regulares dan por evaporacion resíduos de una cifra mayor de las indicadas y deben considerarse como malas las que contienen muchas materias orgánicas, sobre todo si estas son de orígen animal. »

El no menos célebre J. B. Dumas, á propósito de una memoria de Monnier, recordaba á la Academia de Ciencias de París, que no deben tenerse por buenas sinó aquellas aguas que se conservan largo tiempo sin alteracion, y refirió que en 1867 en la Exposicion se habian expuesto aguas del Sena y del Dhuis; que las primeras habian manifestado una descomposicion notable, mientras que las segundas nó, y que las aguas del Canal del Ourcq eran aún peores bajo este respecto.

Agrega Dumas que esto todavía no basta, y que aún purísima, un agua no debe considerarse potable si no tiene una composicion química apropiada, que el agua de lluvia puede ser privada de materias orgánicas, y aún conteniendo rastros de inorgánicas, ser impropia para la alimentacion por falta de aire y de algunas sales minerales. Para que un agua no sea indigesta debe contener algunos decígramos por litro de sales de calcio, con tal que no pasen de 5 á 6 por litro.

« Las materias fijas de las aguas potables, dice, son las sales de cal, magnesia, las alcalinas y un poco de sílice. Las sales calcáreas son el carbonato, sulfato y rastros de cloruros, de nitrato y fosfatos. El carbonato cálcico casi insoluble en el agua se disuelve en aquellas que contienen ácido carbónico y es favorable á la economía animal en pequeña cantidad, pues favorecen á la formacion del tejido óseo. El sulfato cálcico que se encuentra disuelto en muchas aguas y especialmente en las de fuentes y pozos, si se encuentra en proporciones que no pasen de 15 á 20 centígramos por litro, no es un obstáculo para que el agua pueda ser usada en la economía doméstica. »

Fernando Fischer, en una buena monografia sobre el exámen de las aguas, indica los siguientes caractéres para una buena agua:

1º Debe ser clara, incolora, inodora;

2º Su temperatura en las diversas estaciones no debe variar entre 6 y 12º;

3º No debe contener seres organizados, que son agentes de putrefaccion y si se halla materia orgánica, esta debe ser apenas perceptible;

4º No debe tener ni amoníaco ni ácido nitroso;

5° Los nitratos y cloruros no deben pasar de ciertas cifras límites;
6° No deben ser duras y sobre todo no deben tener muchas sales de magnesio.

Refiriéndonos á las sales minerales y de acuerdo con las ideas de los autores mencionados, que representan el espíritu de aquella época, se dividian las aguas en *dulces* cuando contenian poca cantidad de sales de calcio y magnesio, y *crudas* ó *duras* cuando predominaban dichas sales. Si bien esta clasificacion puede aún tener alguna importancia industrial para juzgar de un agua destinada á la alimentacion de las calderas, lavado de ropas, etc., etc., la ha perdido en parte con relacion á las ideas corrientes en la ciencia higiénica actual. Es bien sabido por los higienistas que el organismo necesita de las sales calcáreas, y algunos, como Letheby, llegan á afirmar que las aguas duras son más saludables que las dulces. Aunque esta opinion no es sostenible por los hechos que podrian presentarse en oposicion, pues aún privada de sales de calcio un agua puede ser apta para la alimentacion, pues la cal necesaria al organismo la proveen los demás alimentos que forman la base de la comida diaria del hombre, sin tener que recurrir al agua de bebida. Por otra parte, en China se bebe agua destilada, segun Staunton, y las experiencias de Boussingault que parecian demostrar que las sales cálcicas eran necesarias para la alimentacion, han sido demostradas erróneas por Friedleben. Por todo esto no podrá admitirse nunca que un agua sea insalubre por tener un grado de dureza mayor de un límite determinado, 20 ó más grados franceses por ejemplo, y en caso que lo aparezca por el uso, será necesario buscar la insalubridad en otras causas.

En general, es menester reconocer que las sales minerales ejercen una influencia sobre el sabor del agua, y que cambiando de domicilio y de agua experimentamos su influencia por desarreglos gástricos ó intestinales en los primeros dias; pero á cuya influencia nos habituamos muy pronto regularizándose las funciones digestivas, que se adaptan al nuevo medio.

Aunque muchos médicos admiten que un exceso de sales magnésicas, así como gran cantidad de sulfatos en las aguas de bebida son dañosos, sin embargo es menester convenir que los resultados que producen en la salud no son de gravedad y que no son bastantes para explicar la mala fama que pesa sobre muchas aguas.

El cloro existente en las aguas bajo la forma de sal comun debe siempre llamar la atencion, cuando estas aguas provienen de pozos, cavados en las ciudades no provistas de cloacas y que usan el sistema de letrinas ó *pozos negros* que están en contacto con la capa de aguas subterráneas.

Su presencia en cantidades notables en el agua que se estudia revela contaminacion por resíduos de la vida animal, mientras que si el mismo cloro se halla en aguas provenientes de terrenos cargados de sal, pierde su importancia, cuando la cantidad no pasa de ciertos límites establecidos.

Las materias orgánicas existentes en las aguas y que en otros tiempos llamaban tanto la atencion de los higienistas, han cambiado de significacion, en lo que se refiere al valor é importancia que se les atribuyó en un tiempo para juzgar las aguas.

Hoy no se teme ya la materia orgánica por sí sola, sinó por las consecuencias que entraña con su presencia.

Es un hecho admitido hoy por todos los naturalistas que las fermentaciones, los fenómenos de putrefaccion y aún las enfermedades infecciosas, son el resultado de la accion de los microbios ó bacterios que pueblan el aire, el suelo ó nuestras aguas de bebida.

Los líquidos cargados de materia orgánica, hoy solo tienen para el observador la importancia secundaria de un *substracto* ó medio apropiado para favorecer el desarrollo de los gérmenes morbíficos, pero no cargan ya con la fama antes establecida de ser causa del mismo mal.

La palabra materia orgánica, si bien excita sospechas, nunca es causa de las deducciones terroríficas de otros tiempos.

Hoy penetrando más á fondo los fenómenos biológicos de que son objeto los cuerpos vivientes y los medios que rodean al hombre, se trata de buscar las causas de los fenómenos y las palabras satisfacen menos que cualquier hecho bien observado y comprobado, aunque oscuro ó de una explicacion desconocida.

La materia orgánica en las aguas hace á estas sospechosas para el que juzga los datos del análisis. Y le induce tambien á extender el campo de sus investigaciones con el propósito de averiguar la presencia de los bacterios que esas aguas contienen, con el objeto de saber si alguno de ellos presenta los caractéres típicos de los llamados bacterios patógenos.

El complemento necesario de todo análisis químico de un agua es el estudio bacteriológico de la misma que se hace por los medios adoptados en los Institutos Higiénicos de Berlin, Göttingen, Munich, etc.

No menor significacion que las materias orgánicas tienen en los análisis el ácido nítrico y nitroso bajo formas de nitratos y nitritos.

Como es sabido, estos compuestos oxigenados del ázoe son el resultado final de la oxidacion de las materias orgánicas azoadas, los *esqueletos* de las materias orgánicas, como los llama pintorescamente Frankland.

Representan en efecto en el agua, la materia orgánica que en un tiempo la contaminaba bajo una forma la más compleja, y que en virtud de las fermentaciones y fenómenos de descomposicion que siempre se manifiestan en su seno, ha pasado á forma más simple, menos compleja, realizando uno de los ciclos de la transformacion contínua de la materia.

Igual significacion tiene para nosotros la presencia del amoníaco en las aguas. Su proveniencia debe buscarse en las transformaciones de las materias orgánicas azoadas ó de los nitratos, que en unos casos pasan por reduccion á tener la forma de compuesto hidrogenado del ázoe, mientras que en otros los compuestos reducidos se oxidan convirtiéndose en ácido nítrico y nitroso.

De manera, pues, que amoníaco y nitratos ó nitritos en las aguas nos representan en la mayoría de los casos materias orgánicas azoadas, que han sufrido transformacion en el seno del agua, y cuando su cantidad pasa de ciertos límites, nos hace sospechosa el agua de bebida que los contiene.

Aunque la transformacion de los compuestos azoados en productos más simples, es por sí sola ventajosa y nos dá la idea de una auto-purificacion experimentada por el agua,

es siempre presumible que esa materia orgánica que contaminó en un tiempo el agua, no fué mezclada á ella, sola, sinó con otros gérmenes que la acompañan ordinariamente, y si bien la materia orgánica puede haber desaparecido, no se tiene la seguridad de que haya pasado otro tanto con los gérmenes mencionados.

Y es oportuno recordar aquí lo que Frankland decia á propósito de la auto-purificacion de las aguas: que un agua una vez contaminada, es siempre un agua sospechosa y debe excluirse de los usos de la alimentacion.

Sin embargo, no todas las materias orgánicas y nitratos contenidos en las aguas son de orígen sospechoso; pueden provenir de sustancias vegetales ó tener un orígen atmosférico ó tambien terrestre, por el paso de las aguas por la superficie del suelo.

En estos casos su significacion es muy diferente; no importa un peligro para la salud del consumidor de esas aguas.

En la interpretacion de las cifras del análisis se han establecido como para las otras materias, cifras límites dentro de las cuales los higienistas juzgan buenas las aguas; estas cifras quedan apuntadas con las otras en el cuadro adjunto:

Por 100 000 partes de agua	*Fern. Fischer*	*E. Reichardt*	*Kubel y Tiemann*	*Hassal*	*Comision de Viena*	*Ad. Lieben*	*Comité de Higiene Pública de Francia*	*Congreso Internacional de Bruselas*
Oxido de calcio	11 - 12	—	11 - 12	—	—	12 - 13	—	—
Oxido de magnesio	4	—	4	—	—	4	—	—
Acido sulfúrico	8	0,2 - 0,3	8 - 10	—	0,2 - 6,3	8 - 10	0,2 - 3,0	10
Cloro	3 - 5,5	0,2 - 0,8	2 - 3	—	0,2 - 0,8	2 - 3	1,5 - 3,0	2,5
Acido nítrico	2 - 7	0,4	0,5 - 1,5	0,35	0,4	0,5 - 1,5	—	2,7
Acido nitroso	—	—	—	—	—	rastros	—	0
Amoníaco	—	—	—	0,005	—	rastros	—	0
Resíduo seco á 180°	—	10 - 50	50	14 - 17	—	50	—	50
Dureza total	30	32	28	12	—	18 - 20	5 - 30	32
Oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica	0,2	0,05 - 0,25	0,25	—	0,05 - 0,25	0,02 - 0,3	0,1 - 0,2	0,3
Permanganato usado	0,8	0,2 - 0,8	0,8	—	0,2 - 0,80	0,6 - 1,0	—	1,0

Aguas de algibe.

La palabra *algibe*, del árabe *alchub*, designa al pozo, la cisterna en que se recoge y conserva el agua de lluvia.

Indispensable en los países áridos ó desprovistos de buenas aguas corrientes, es la única fuente de las poblaciones y ciudades como las de Gibraltar, Venecia y Constantinopla.

Las cisternas son conocidas desde la más remota antigüedad, constituyendo un departamento indispensable de la casa de los Romanos; las públicas eran objeto de los

mayores cuidados por parte del municipio. Esta solicitud con que se cuidaba de las cisternas nos queda demostrada por la magnificencia de construccion de aquellas cuyas ruinas admiramos. Son conocidas de los arqueólogos las *siete salas* de las termas de Tito y la *Piscina mirabilis* de Pozzuoli.

La *Cisterna Basílica*, construida por Constantino, nos dá una idea de la importancia que se atribuia á estos depósitos de aguas en la antigüedad.

Los algibes son muy comunes en el mediodia de España y de allí muy probablemente han sido importados entre nosotros.

En Buenos Aires los primeros algibes se hicieron junto con las primeras casas; conocemos algunos de una época relativamente lejana y recordamos todos el inmenso algibe de la casa de Gobierno que formaba parte del antiguo Fuerte.

Entre nosotros, los algibes están muy lejos de llenar las condiciones exigidas para tener una provision abundante de buena agua potable.

En primer lugar su capacidad no se halla en relacion con las necesidades de la familia que habita la casa. La mayor parte de ellos apenas alcanzan para dar el agua de bebida necesaria.

Si se quisiera construir racionalmente un algibe, de acuerdo con la idea de esta exigencia, dado el número de habitantes de la casa y el consumo, seria necesario conocer la cantidad de lluvia que cae anualmente en el paraje y conocer el área de la superficie total de recepcion formada por los techos de la casa.

Nada de esto se tiene en cuenta entre nosotros. Se mandan hacer algibes de 50, de 100 ó más pipas, sin calcular en cuanto tiempo pueden ser llenados y lo que esa agua puede durar para el consumo de la casa.

Además, los detalles de construccion no son indiferentes. Los algibes deben ser depósitos cavados en el suelo, más profundos que anchos, para que el agua tenga siempre una temperatura uniforme y evitar la pérdida por evaporacion.

La mejor forma es la redonda ó cuadrangular con los ángulos redondeados. Los materiales deben ser impermeables al agua y á los gases del suelo. Cuando se construyen algibes en terrenos permeables (como los nuestros), debe tratarse de aislar el agua de las causas posibles de una contaminacion, revistiendo el material de construccion con asfalto, brea ó cemento Portland y rebocando cuidadosamente la superficie interna en contacto con el agua, con cemento ó con una mezcla del mismo y arena.

Por fin, debe cuidarse de las cañerias que llevan el agua del techo al depósito y el techo mismo debe ser de baldosas ó de pizarra y cuidadosamente limpio del polvo atmosférico que se deposita diariamente sobre la casa y de las vegetaciones y suciedades que se acumulan en los techos.

Es conveniente, además, que la caida del agua al algibe pueda ser evitada por válvulas especiales para permitir el lavado de la azotea con la primer agua que cae, no permitiendo sinó la recoleccion de aquella que se halle perfectamente limpia y pura de las diferentes causas de contaminacion que residen en los objetos ó en el aire con que se pone en contacto el agua.

Raro es entre nosotros el algibe que llena medianamente alguna de estas condiciones. Construidos ordinariamente con ladrillos y mezcla de cal, no llenan las exigencias

de la higiene, sus paredes no son impermeables, pues no puede considerarse tal, aún con el reboque de cal que se dá ordinariamente á sus paredes. Estas son permeables á los gases del suelo, sufren la influencia de las emanaciones de las letrinas, ordinariamente colocadas á corta distancia de estos depósitos y las aguas quedan contaminadas muy pronto.

Agréguese á esta condicion desfavorable, la poca estabilidad de nuestro subsuelo, que produce fatalmente grietas en las paredes del algibe, lo que aumenta las probabilidades de contaminacion apuntada de las aguas.

Las condiciones de nuestro clima, el polvo que fácilmente se levanta al menor viento que sopla, contamina las azoteas que recogen el agua, y muy pronto los algibes son receptáculo de los elementos más diversos de infeccion para las aguas que encierran.

Agregaremos como dato ilustrativo para que se forme un concepto del uso que se hace del algibe en Buenos Aires, que existen 8063 algibes en la ciudad, que conjuntamente con agua de pozo ó corriente sirven á los habitantes de las casas que los poseen.

Damos á continuacion los análisis de aguas de algibe practicados por esta Oficina.

Son 149 en todo: en 114 de los cuales se han hecho las determinaciones más importantes y 35 han sido objeto de mayores investigaciones.

Los datos analíticos son lo siguientes:

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA			Residuo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxígeno *usado para oxidar materia orgánica*
	Total	*Temporaria*	*Permanente*								
1	—	—	—	—	—	0.4826	—	—	—	0.8	0.2024
2	—	—	—	—	—	2.8956	—	—	—	4.8	1.2144
3	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.48	0.1214
4	—	—	—	—	—	0.4824	—	—	—	0.544	0.1376
5	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	7.424	1.8782
6	—	—	—	—	—	0.6195	—	—	—	0.8	0.2024
7	—	—	—	—	—	0.8476	—	—	—	0.32	0.0809
8	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.544	0.1376
9	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.4695	0.1856
10	—	—	—	—	—	0.603	—	—	—	0.576	0.144
11	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.448	0.112
12	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	0.512	0.128
13	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	1.472	0.368
14	—	—	—	—	—	0.4826	—	—	—	0.672	0.168
15	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	3.488	0.872
16	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	0.992	0.248
17	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	0.768	0.192
18	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	1.408	0.352
19	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	2.624	0.656
20	10.925	10.036	0.892	11.00	1.1	0.9652	rastros	0.3	1.065	2.56	0.64
21	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	1.024	0.256

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA			Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxígeno *usado para oxidar materia orgánica*
	Total	*Temporaria*	*Permanente*								
22	—	—	—	—	—	0.36195	—	—	—	0.288	0.072
23	3.094	2.425	0.669	12.40	6.3	1.3954	0.0005	0.00005	0.71	0.632	0.16
24	4.272	3.56	0.712	5.7	2.9	1.2085	0.0	0.005	0.071	3.95	1.00
25	—	—	—	—	—	0.8546	—	—	—	1.024	0.259
26	—	—	—	—	—	0.3619	—	—	—	0.512	0.1295
27	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	1.44	0.3643
28	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.544	0.1376
29	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.64	0.1619
30	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.576	0.1457
31	—	—	—	—	—	2.6543	—	—	—	0.672	0.17
32	—	—	—	—	—	3.8608	—	—	—	0.64	0.1619
33	—	—	—	—	—	0.2413	—	—	—	0.384	0.0971
34	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	0.608	0.1538
35	—	—	—	—	—	0.3619	—	—	—	0.96	0.1428
36	—	—	—	—	—	1.2065	-	—	—	0.576	0.1457
37	—	—	—	—	—	0.8476	—	—	—	0.32	0.0809
38	—	—	—	—	—	0.2051	—	—	—	5.7	1.4632
39	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.3019	0.12
40	—	—	—	—	—	8.4455	—	—	—	2.24	0.56
41	—	—	—	—	—	2.1717	—	—	—	0.115	0.04
42	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.69	0.184
43	—	—	—	—	—	0.4828	—	—	—	0.45	0.12
44	—	—	—	—	—	2.546	—	—	—	0.064	0.016
45	—	—	—	—	—	10.8585	—	—	—	1.12	0.28
46 (1)	3.382	3.204	0.178	16.40	5.30	3.8608	0.0	0.0025	0.071	2.668	0.68
47 (2)	8.618	6.95	1.668	12.2	8.4	0.4826	0.005	0.006	0.0	1.3272	0.336
48 (3)	—	—	—	14.9	6.30	1.4478	0.04	0.04	0.71	3.16	0.8
49 (4)	6.95	4.726	2.224	13.5	4.9	0.7239	0.040	0.0	1.065	1.422	0.36
50 (5)	6.95	4.726	2.224	13.60	5.20	0.7239	0.04	0.0	1.136	1.442	0.36
51	4.5	0.75	3.75	8.1	2.5	—	0.0	0.0	0.0	0.64	0.161
52	5.12	1.37	3.75	7.5	3.1	0.95	0.0	0.0	0.07	0.896	0.226
53 (6)	3.56	3.025	0.355	3.8	0.6	4.3434	0.0	0.005	0.71	0.5372	0.0252
54	4.152	—	—	22.904	13.21	2.7749	0.0	0.03	6.71	1.7696	0.448
55	3.738	0.382	0.356	13.40	8.10	0.7239	0.0001	0.18	2.13	0.79	0.2
56	—	—	—	—	—	1.9304	—	—	—	0.928	0.312
57	—	—	—	—	—	0.4826	—	—	—	1.312	0.328
58	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	1.408	0.352
59	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	5.76	1.446
60	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	1.60	0.40
61	2.812	1.446	1.366	11.00	4.5	0.7239	0.0	rastros	—	0.48	0.12
62	—	—	—	3.5	0.5	1.4478	—	—	—	0.576	0.144
63	8.482	6.676	1.705	14.0	5.0	0.9652	0.40	0.2	2.13	1.404	0.376
64	2.78	2.085	0.695	12.685	7.46	1.6891	0.00045	0.0045	0.852	0.5688	0.1280
65	—	—	—	—	—	1.8075	—	—	—	1.056	0.2671
66	—	—	—	—	—	1.8075	—	—	—	0.352	0.089
67	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.32	0.0809
68	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.576	0.1457
69	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.576	0.1457

(1) Letrina á 4 metros. — (2) Letrina á 20 metros. — (3) Letrina á 5 metros. — (4) Letrina á 10 metros. — (5) Letrina á 25 metros. — (6) Letrina á 8 metros.

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA			Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxígeno *usado para oxidar materia orgánica*
	Total	*Temporaria*	*Permanente*								
70	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.48	0.1214
71	—	—	—	—	—	3.6195	—	—	—	0.80	0.2024
72	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.32	0.0809
73	—	—	—	—	—	2.413	—	—	—	1.056	0.2671
74	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.896	0.2266
75	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	1.216	0.3076
76	—	—	—	—	—	1.9304	—	—	—	0.32	0.0809
77	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.96	0.2428
78	—	—	—	—	—	3.6195	—	—	—	0.32	0.0809
79	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.576	0.1457
80	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	1.12	0.28
81	—	—	—	—	—	0.4619	—	—	—	0.512	0.128
82	—	—	—	—	—	15.9258	—	—	—	1.12	0.2832
83	—	—	—	—	—	24.13	—	—	—	0.64	0.1619
84	—	—	—	—	—	3.2782	—	—	—	1.12	0.2832
85	—	—	—	—	—	7.7216	—	—	—	1.088	0.2752
86	—	—	—	—	—	0.1447	—	—	—	1.44	0.3643
87	—	—	—	—	—	2.413	—	—	—	0.384	0.09971
88	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.70	0.1771
89	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.512	0.1295
90	—	—	—	—	—	0.14478	—	—	—	0.64	0.1619
91	—	—	—	—	—	0.2415	—	—	—	0.608	0.1538
92	—	—	—	—	—	0.60225	—	—	—	1.76	0.44
93	—	—	—	—	—	2.8956	—	—	—	0.8	0.2
94	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.928	0.2347
95	—	—	—	—	—	3.1369	—	—	—	0.64	0.1619
96	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	0.32	0.0809
97	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	1.184	0.2995
98	16.68	4.17	12.51	12.30	8.0	1.278	0.0001	0.0005	0.71	0.6636	0.168
99	4.806	1.992	2.814	11.50	4.50	1.2065	—	0.025	0.71	1.878	0.48
100	3.56	2.314	0.246	11.80	4.20	1.2065	—	0.0	0.71	1.878	0.48
101	2.78	1.39	1.39	—	—	0.7239	—	0.025	0.71	3.002	0.76
102	5.34	3.542	1.798	27.80	20.80	0.7239	0.003	0.0	2.84	1.58	0.40
103	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.672	0.32
104	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.44	0.102
105	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	1.472	0.3724
106	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	4.16	1.052
107	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.512	0.1295
108	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.48	0.1214
109	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.48	0.1214
110	—	—	—	—	—	1.3271	—	—	—	2.40	0.6072
111	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.416	0.1052
112	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.48	0.16
113	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	3.236	0.808
114	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.32	0.08
115	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	1.248	0.3127
116	6.75	6.10	0.64	48.45	28.33	1.206	0.0	0.05	2.556	2.054	—
117	12.60	5.76	6.84	11.40	3.70	4.343	0.0	0.001	3.55	1.327	—
118	3.06	2.84	0.22	16.60	7.60	1.417	0.01	0.065	1.065	0.60	—

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA Total	DUREZA *Temporaria*	DUREZA *Permanente*	Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxígeno *usado para oxidar materia orgánica*
119	4.5	2.16	2.34	48.8	44.7	1.042	0.02	0.5	1.42	1.58	0.40
120	1.517	0.892	0.624	8.5	2.0	0.4826	0.0	0.0	0.1065	0.48	0.1204
121	—	—	—	—	—	1.2075	—	—	—	0.608	0.152
122	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	7.20	—
123	—	—	—	—	—	1.8075	—	—	—	3.60	—
124	-	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.32	0.0809
125	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.96	0.2428
126	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.32	0.0809
127	—	—	—	—	—	0.4826	—	—	—	1.34	0.34
128	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.704	0.1781
129	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.512	0.1295
130	—	—	—	22.0	16.0	—	0.75	0.50	1.42	6.32	1.60
131	6.95	4.726	2.224	9.12	2.46	1.2065	0.001	0.0025	0.71	0.8848	0.224
132	4.895	2.642	2.253	13.50	4.0	1.2065	0.001	0.35	0.71	1.896	0.48
133	6.95	4.726	2.224	10.5	4.2	1.2065	0.001	0.30	0.781	1.248	0.24
134	6.95	4.726	2.224	8.0	3.0	1.2065	0.001	0.0	0.71	1.564	0.248
135	7.567	5.55	1.817	60.20	22.30	1.206	0.50	0.005	1.42	3.792	0.96
136	5.94	4.806	1.134	13.20	4.7	1.042	0.0	0.25	0.355	1.738	—
137	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.544	0.1376
138	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.704	0.1781
139	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.384	0.0971
140	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.416	0.1052
141	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.32	0.0809
142	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.96	0.2428
143	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.80	0.20
144	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	1.984	0.496
145	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.512	0.128
146	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.544	0.136
147	—	—	—	—	—	1.8075	—	—	—	0.704	0.176
148	3.21	2.32	0.89	12.10	6.0	0.96	1.0	0.0	1.7	0.544	0.136
149	—	—	—	—	—	0.965	—	—	—	2.08	0.526

Las cifras de los análisis anteriores se prestan á muchas consideraciones.

En primer lugar se notará la poca dureza de estas aguas, debida á la pequeña cantidad de sales de calcio que contienen en disolucion. Señalamos, sin embargo los números 20, 47, 63, 98, que se distinguen por una dureza elevada. Este hecho puede ser esplicado por la naturaleza misma de las paredes de los algibes; la mezcla del reboque ha sido atacada por el agua, las sales de calcio han sido disueltas á expensas del ácido carbónico atmosférico, formándose el carbonato ácido que aumenta la dureza total del agua, pues su dureza permanente apenas ha sido alterada, con excepcion de una, en que probablemente algun otro factor ha intervenido en la produccion del fenómeno.

Todas las aguas de algibe se distinguen por la exigüidad de su resíduo salino secado á 100°.

El ácido nítrico ó los nitratos contenidos en nuestras aguas de algibe merece llamar la atencion. Como lo hemos dicho, el ácido nítrico representa á las materias orgánicas oxidadas, y su presencia, cuando pasa de ciertos límites, hace sospechosas las aguas que lo contienen.

Las 149 aguas con relacion á su contenido en ácido nítrico se reparten del modo siguiente:

Aguas	que	contienen	de	0.1	á	0.49	18
»	»	»	»	0.5	»	0.08	31
»	»	»	»	0.8	»	1.00	27
»	»	»	»	1.0	»	2.00	52
»	»	»	»	2.0	»	24.00	21
						Total	149

Se vé, pues, que segun los criterios establecidos por Reichardt, Hassal y la Comision de Viena, apenas 18 aguas podrian ser aceptadas en 149!

Pero la observacion que hemos podido hacer en nuestras aguas, en aquellas que no podian ser sospechadas de contaminacion, nos demuestra que la nitrificacion entre nosotros es sumamente activa, más activa que en Europa, y que las materias orgánicas azoadas se trasforman rapidísimamente en nitratos, lo que ya explica el predominio de estos sobre otros elementos de las aguas.

Por otra parte, es menester tener presente que la mayor parte de esos nitratos de las aguas de algibe son debidos á los vejetales que crecen abundantemente en nuestras azoteas, merced al polvo que deposita el viento sobre ellas, y en este caso su importancia, bajo el punto de vista de la higiene, disminuye, ó por lo menos, no tiene la gravedad que tendría si esos nitratos tuviesen un orígen animal.

Creemos que pueden considerarse buenas las aguas que no sobrepasan de un gramo por 100,000 y entonces la proporcion sería de 75 aguas buenas en 149; próximamente la mitad.

Observaciones análogas podemos hacer para la materia orgánica de las aguas representada en el análisis por la cantidad de permanganato necesario para su oxidacion ó por el oxígeno empleado en esta transformacion.

Bajo este punto de vista las aguas examinadas se dividen del modo siguiente:

Oxígeno que necesitan las aguas para oxidar la materia orgánica:

Menos	de	0.1	por	100.000	18
»	»	0.2	»	»	54
»	»	0.3	»	»	29
Mas	»	0.4	»	»	48
				Total	149

Con respecto al cloro la cantidad en general varia dentro de límites muy tolerables con excepcion de la 54 que tiene más de 6 por 100,000. Otras como los números 20, 49, 50, 55, 63, 102, 116, 117, 118, 119, 130, 135, 148, contienen más de 1 por 100,000.

Estas cifras son superiores á los límites establecidos por Reichardt y la Comision de Viena, y llaman tanto más la atencion por cuanto se trata de aguas meteóricas; y si bien la sal podría ser debida á la arena que constituye uno de los componentes del reboque interior del algibe, tambien podria ser debida á contaminacion por líquidos orgánicos que han penetrado por las hendiduras del algibe mismo ó por infiltraciones de las aguas pluviales, que hubiesen adquirido esa sal en el suelo en que está construido.

Quedan anotadas las observaciones que sugieren nuestras aguas de algibe, y se verá por ellas que hay motivos suficientes para insistir en que se cuiden mejor las condiciones higiénicas de los mismos, procediendo á su limpieza frecuente y á la de las azoteas que recogen las aguas, así como tambien revisando con detencion si existen grietas en sus paredes.

Pozos de la primera capa de agua subterránea.

Los pozos que surten de agua á la campaña y aún á muchas casas de la ciudad, son todos cavados en el terreno pampeano que forma nuestro subsuelo.

El pozo ha sido siempre en Buenos Aires la fuente del agua que bebe la poblacion; el Censo revela que existen 27 616 pozos en las diferentes casas de la ciudad, existiendo solo 2517 casas que carecen de agua. Sus habitantes la procuran de los surtidores públicos ó de los aguadores que la reparten á domicilio, ó tambien de las casas vecinas.

La profundidad de nuestros pozos varia considerablemente segun la altura del terreno en que han sido cavados.

Estos pozos son alimentados por las infiltraciones de las aguas de lluvia que caen en la zona de la campaña de Buenos Aires comprendida entre la ribera del Rio y el primer sistema de médanos ó dunas, que empiezan en el Salado y van á terminar por Junin y al Norte de la Provincia. Al atravesar los terrenos permeables quedan detenidas por una capa arcillosa inferior poco permeable y que se halla á profundidades variables, dando lugar á la primera napa de aguas, cuya inclinacion está dispuesta en el sentido del lecho de los riachos que van á terminar en la gran cuenca del Rio de la Plata.

Al atravesar estos terrenos disuelven las sales que encuentran á su paso, siendo esta la causa de la fuerte mineralizacion que esas aguas adquieren.

El agua de nuestros pozos presenta en general composicion variable y es buena como bebida, cuando se hallan alejados de las habitaciones y los resíduos humanos no las han contaminado.

La composicion de las aguas de pozo varia considerablemente segun el punto en que se toman: dependiendo de la composicion de las diferentes capas atravesadas, las cantidades variables de sales que se encuentran por el análisis.

El cuadro siguiente presenta la composicion química de las aguas de nuestros pozos, siempre referida á 100,000, como es de práctica en estas operaciones:

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA			RESÍDUO Á 100°	PÉRDIDA POR CALCINACIÓN	ÁCIDO NÍTRICO	ÁCIDO NITROSO	AMONÍACO	CLORO	PERMANGANATO *usado para oxidar materia orgánica*	OXÍGENO *usado para oxidar materia orgánica*
	TOTAL	*Temporaria*	*Permanente*								
1	—	—	—	78.40	22.10	0.7239	0.0	0.0	7.10	1.264	0.32
2	—	—	—	361.5	120.0	5.3086	0.002	0.0	166.85	1.58	0.4
3	13.90	7.95	5.95	272.0	164.3	0.000	0.001	0.0	85.2	2.586	0.68
4	12.51	6.355	6.155	386.5	207.0	—	0.8	0.0	49.70	4.266	1.08
5 (1)	17.0	1.668	15.332	—	—	0.952	6.0006	0.0010	6.39	1.4536	0.368
6	—	—	—	64.00	29.00	1.2065	0.003	0.005	3.55	6.3476	0.088
7	—	—	—	68.50	19.60	1.6891	0.005	0.005	4.25	0.474	0.12
8	—	—	—	43.30	31.90	50.00	10.50	0.325	11.36	3.476	0.88
9	—	—	—	64.50	14.50	1.206	0.004	0.0	5.68	0.158	0.04
10	—	—	—	—	—	24.13	—	—	—	1.888	0.4776
11	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	7.072	1.768
12	—	—	—	—	—	12.5476	—	—	—	0.256	0.064
13	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	4.00	1.00
14 (2)	25.774	22.214	3.56	65.00	34.00	6.6032	0.03	0.0	2.84	0.64	0.1619
15	—	—	—	103.5	52.5	2.413	1.5	0.05	—	2.592	0.648
16 (3)	12.4999	8.507	3.992	63.5	23.39	1.2065	0.0	0.0	0.426	0.128	0.032
17	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.896	0.224
18	—	—	—	—	—	33.782	—	—	—	0.576	0.144
19	—	—	—	—	—	2.7768	—	—	—	0.64	0.16
20 (4)	—	—	—	65.30	16.80	3.329	0.0	0.40	0.497	0.214	0.036
21 (5)	17.0	2.185	14.815	—	—	1.0865	0.0005	0.0005	9.94	1.422	0.28
22	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	0.512	0.128
23	—	—	—	235.5	19.5	1.689	—	47.52	—	1.44	0.36
24	—	—	—	237.0	29.0	1.2065	—	40.15	—	1.44	0.36
25	—	—	—	70.0	10.5	0.7239	—	0.007	—	0.80	0.20
26 (6)	34.75	20.85	13.90	97.40	41.30	1.4478	0.0010	0.06	7.952	1.2956	0.328
27 (7)	20.85	2.78	18.07	90.50	20.0	0.4826	0.0012	0.002	5.68	0.316	0.08
28 (8)	—	—	—	64.7	28.9	2.41	rastros	—	3.195	0.315	0.072
29	—	—	—	125.5	69.0	1.6891	0.1	0.15	—	0.928	0.232
30 (9)	22.2	10.68	11.52	67.30	24.80	1.4478	0.095	—	5.112	0.5688	0.1440
31	—	—	—	—	—	9.652	—	—	—	0.512	0.1295
32	—	—	—	—	—	8.4455	—	—	—	0.32	0.0809
33	—	—	—	—	—	6.5564	—	—	—	2.336	0.5930
34	—	—	—	—	—	12.065	—	—	—	2.08	0.5262
35	—	—	—	—	—	0.7329	—	—	—	0.288	0.08
36	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.288	0.072
37	—	—	—	—	—	3.6195	—	—	—	1.312	0.328
38 (10)	46.321	39.412	6.908	84.3	37.5	0.7239	0.30	rastros	0.994	0.544	0.136
39 (11)	29.10	11.30	17.80	124.8	64.5	0.7239	rastros	0.2	1.313	0.564	0.136
40	—	—	—	—	—	0.6032	—	—	—	1.184	0.296
41	11.999	—	—	92.5	21.5	0.9724	0.0	0.00	0.01	2.144	0.5635
42	9.224	—	—	86.5	18.0	1.2065	rastros	rastros	—	2.144	0.536
43	40.65	22.25	18.40	203.50	142.5	2.2956	0.012	0.0	21.30	1.422	0.36
44	31.10	18.30	12.80	134.30	73.30	7.7206	0.011	0.0050	14.91	2.2436	0.568
45 (12)	8.0	6.4	1.6	57.60	16.80	2.3573	0.0005	0.0	3.905	1.106	0.28

(1) Oxido de calcio = 17.80. — (2) Oxido de calcio = 14. — (3) CaO = 0.664 MgO = 0.336. — (4) CaO = 8.41. — (5) CaO = 17.24. — (6) CaO = 11.9 — MgO = 4.29. — (7) CaO = 7.40. — (8) CaO = 42 — MgO = 1.5. — (9) CaO = 11.40 MgO = 0.79. — (10) CaO = 21.755 MgO = 4.185. — (11) CaO = 14.45 MgO = 1.85. — 12) CaO = 3.40.

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA			Residuo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato usado para oxidar materia orgánica	Oxígeno usado para oxidar materia orgánica
	Total	*Temporaria*	*Permanente*								
46 (1)...........	35.6	22.4	13.20	222.2	102.5	2.8956	0.054	0.185	2.183	0.948	0.24
47 (2)...........	27.6	26.1	1.5	247.9	166.1	20.7962	0.0	0.0	0.15957	1.4861	0.3760
48 (3)...........	—	—	—	11.7	3.9	1.148	3.4148	0.0	0.01418	2.6544	0.6715
49...............	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	1.024	0.259
50...............	—	—	—	—	—	1.4478	—	—	—	4.704	1.176
51 (4)...........	6.0	4.4	1.6	127.5	61.8	—	—	—	—	1.581	0.3795
52...............	—	—	—	—	—	—	—	—	124.25	—	—
53...............	—	—	—	—	—	—	—	—	115.73	—	—
54...............	—	—	—	—	—	2.403	—	—	—	1.208	0.32
55...............	—	—	—	—	—	3.6195	—	—	—	0.544	0.1376
56...............	—	—	—	—	—	3.8608	—	—	—	4.16	1.0524
57...............	—	—	—	—	—	72.39	—	—	—	2.4	0.6072
58...............	—	—	—	—	—	1.9304	—	—	—	0.512	0.1295
59 (5)...........	14.0	11.975	2.025	77.7	40.6	7.239	0	0.0	0.0425	1.2105	0.3039
60 (6)...........	21.25	7.25	14.04	129.4	76.9	16.184	0.0	0.0	0.124	1.302	0.329
61 (7)...........	12.75	3.75	9.0	76.5	21.50	4.826	0.0	0.005	0.063	1.088	0.275
62 (8)...........	18.5	4.5	14	94.4	29.0	14.478	rastros	0.0	0.066	0.358	0.09
63 (9)...........	17.90	8.62	9.28	75.90	54.60	5.549	0.04	0.0.	0.053	4.672	1.181
64 (10)...........	25.68	19.43	6.25	7.06	97.9	51.9	7.239	0.225	0.133	0.632	0.153
65 (11)...........	46.908	38.638	8.27	193.9	118.8	15.68	0.7	0.1	0.175	0.768	0.194
66 (12)...........	36.04	10.52	25.52	310.5	204.5	42.71	10.2	0.05	0.56	20.8	5.262
67...............	—	—	—	—	—	22.9235	—	—	—	0.736	0.184
68...............	—	—	—	—	—	2.7768	—	—	—	0.384	0.096
69...............	—	—	—	—	—	0.9652	—	—	—	0.384	0.096
70...............	—	—	—	—	—	1.9304	—	—	—	0.416	0.104
71...............	—	—	—	—	—	1.8075	—	—	—	6.88	1.72
72...............	—	—	—	—	—	4.5847	—	—	—	1.50	0.3724
73...............	—	—	—	—	—	1.8075	—	—	—	0.32	0.0809
74 (13)...........	—	—	—	56.30	25.0	0.8445	0.043	0.0005	2.881	0.7584	0.192
75 (14)...........	—	—	—	71.5	36.70	0.1809	0.004	0.0045	8.165	1.422	0.36
76...............		—	—	111.1	59.8	1.0706	0.007	0.004	8.52	0.3476	0.088
77...............	4.45	0.534	3.916	49.3	14.50	3.3782	0.0005	0.0005	2.13	0.3476	0.088
78 (15)...........	17.00	1.66	15.34	—	—	1.2065	0.0010	0.005	7.10	0.948	0.24
79 (16)...........	17.0	1.39	15.61	—	—	0.952	0.0006	0.0010	4.26	1.264	0.32
80...............	12.314	3.024	9.29	77.4	36.6	1.689	0.023	0.0025	7.8	1.106	—
81)[17])...........	—	—	—	714.50	312.0	265.43	1.5	0.0032	2520.5	1.769	—
82...............	—	—	—	49.70	4.0	4.826	0	0.002	1.42	0.632	—
83...............	6.12	3.06	3.06	67.0	15.0	2.051	0	0.0	14.2	2.338	—
84...............	8.10	1.78	6.32	9.2	2.8	3.619	0.0	0.0	1.42	2.844	—
85...............	—	—	—	55.8	16.7	2.6543	0.008	0.105	0.355	0.1106	0.028
86...............	—	—	—	—	—	0.4826	—	—	—	0.416	0.1052
87...............	—	—	—	—	—	7.239	—	—	—	1.12	0.2833
88...............	—	—	—	—	—	45.6057	—	—	—	1.152	0.2914
89...............	6.665	5.073	1.592	115.40	23.00	16.132	0.005	0.0025	8.52	0.9796	0.248
90 (18)...........	13.75	10.868	2.882	52.5	23.0	2.6784	0.0	rastros	0.3546	0.48	0.1214

(1) CaO = 18.4 MgO = 1.143. — (2) CaO = 21.6. — (3) Cao = 7.0 — (4) Sulfúrico = 16.20187. — (5) Acido Sulfúrico. 19.598. — CaO = 10.6. — (6) CaO = 21.12 ácido sulfúrico 12.455. — (7) Sulfúrico 5.494 CaO = 10.64. — (8) Sulfírico 4.58 CaO = 17.64. — (9) Sulfúrico 9.887 CaO = 17.64. — (10) Sulfúrico 2.6 CaO = 13.44. — (11) Sulfúrico, 3.221 CaO = 27.64. — (12) Sulfúrico 30.698 CaO = 36. — (13) CaO = 11.20. — (14) CaO 12.89. — (15) — CaO = 14.14. — (16) CaO = 17.24. — (17) CO^2 = 8.0. — (18) Sulfúrico 6.221 CaO = 12.6.

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA Total	DUREZA *Temporaria*	DUREZA *Permanente*	Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxígeno *usado para oxidar materia orgánica*
91	15.29	13.51	1.78	395.0	230.10	144.78	0.007	0.005	53.25	50.56	12.80
92	—	—	—	—	—	2.6784	—	—	—	0.48	0.1214
93	—	—	—	—	—	1.1099	—	—	—	12.16	3.076
94	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	0.32	0.0809
95	—	—	—	448.50	287.30	193.04	0.3	3.00	120.70	17.472	3.36
96	—	—	—	131.9	28.70	4.3434	0.119	0.08	13.49	1.0112	0.256
97	—	—	—	223.6	35.50	27.99	0.09	0.08	16.33	4.582	1.16
98	3.115	2.136	0.979	135.1	29.8	4.3434	0.11	0.08	14.91	1.5168	0.384
99	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.96	0.2428
100	—	—	—	—	—	1.2065	—	—	—	0.896	0.2266
101	—	—	—	—	—	6.9977	·	—	—	0.384	0.097
102	—	—	—	—	—	7.239	—	—	—	2.40	0.6072
103	—	—	—	68.00	32.0	1.2065	0.001	0.71	—	0.3160	0.08
104	12.51	4.448	8.062	196.30	52.20	1.5684	0.000	0.0035	47.57	0.0112	0.256
105	9.035	2.78	6.255	86.35	7.25	1.3275	0.0008	0.0035	9.23	1.6116	0.408
106	44.48	3.115	41.365	94.30	15.0	1.6891	0.0	0.00	7.11	0.5372	0.0136
107	7.476	3.115	4.361	70.30	31.10	1.934	0.0005	0.0002	1.42	1.1376	0.288
108	47.26	5.56	41.70	222.90	66.80	3.3782	0.0006	0.006	23.43	5.53	1.40
109 (1)	21.0	—	—	188.0	2.0	25.095	—	0.4	37.59	2.148	0.544
110	16.68	4.706	11.874	82.30	30.04	4.3434	—	0.005	0.71	0.6636	0.168
111	66.72	27.80	38.92	183.70	124.40	1.704	0.0005	0.0	12.07	0.3476	0.088
112	41.83	21.36	20.47	396.0	96.5	0.7239	0.001	0.0025	171.82	0.474	0.12
113	3.916	1.78	2.136	161.50	86.50	2.413	0.0001	—	2.43	0.940	0.24
114	—	—	—	46.0	13.0	2.413	0.001	—	2.31	6.632	0.16
115	—	—	—	183.0	43.70	0.7139	0.06	0.0	35.5	0.79	0.2
116	—	—	—	82.70	24.3	0.7239	0.10	0	7.10	1.738	0.44
117	—	—	—	310.5	98.8	0.7239	0.0	0.00	138.45	0.79	0.20
118	—	—	—	—	—	1.447	—	—	—	0.256	0.06476

La dureza de las aguas de nuestros pozos, como se verá por el cuadro anterior, varia dentro de límites muy extensos; se han observado 6 grados hidrotimétricos en algunas muestras, mientras que en otras ha subido hasta 66.7 grados franceses.

Hay que notar que esta dureza total es casi siempre debida á carbonato ácido de calcio, pues la dureza permanente de todas ellas es relativamente baja.

La cantidad de óxido de calcio determinada directamente en algunas aguas, ha sido hallada superior á las cifras límites establecidas, como puede observarse en el cuadro de los análisis.

El óxido de magnesio, cuando se ha buscado, nunca ha sobrepasado las cifras límites fijadas por los autores.

El resíduo salino que deja por evaporacion, presenta tambien variaciones de consideracion. De las 118 aguas analizadas solo en 71 se ha determinado el resíduo salino, hallándose:

(1) CaO = 12.0.

Menos de	50	por	100.000	....	9
» »	70	»	»	....	10
» »	80	»	»	....	8
» »	90	»	»	....	5
» »	100	»	»	....	7
» »	200	»	»	....	16
» »	300	»	»	....	8
Más »	301	»	»	....	8
					71

Se vé igualmente que la proporcion de 50 partes por cien mil admitida por los autores queda muy sobrepasada por la inmensa mayoría de nuestras aguas de pozo.

En cuanto al ácido nítrico encontramos:

Aguas	que	contienen	menos	de	0.5	por	100.000	5
»	»	»	»	»	0.8	»	»	14
»	»	»	»	»	1.0	»	»	6
»	»	»	»	»	2.0	»	»	33
»	»	»	»	»	5.0	»	»	28
»	»	»	más	»	5.0	hasta	265	32
								118

En cuanto á la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica, las aguas estudiadas se dividen así:

Aguas	que	necesitan	menos	de	0.1	de	oxígeno	por	100.000	23
»	»	»	»	»	0.2	»	»	»	»	22
»	»	»	»	»	0.3	»	»	»	»	22
»	»	»	»	»	0.4	»	»	»	»	16
»	»	»	»	»	0.6	»	»	»	»	11
»	»	»	»	»	1.0	»	»	»	»	7
»	»	»	»	»	2.0	»	»	»	»	9
»	»	»	más	»	2.0	»	»	»	»	8
										118

En 73 muestras ha sido determinado el amoníaco, hallando las siguientes aguas con las proporciones de:

	0.0	Amoníaco	por	100.000	....	25
Menos de	0.002	»	»	»	....	11
» »	0.003	»	»	»	....	7
» »	0.007	»	»	»	....	10
» »	0.010	»	»	»	....	10
» »	0.100	»	»	»	....	7
Más »	1.000	»	»	»	....	3
						73

La cantidad de cloro para algunas aguas de pozo es realmente extraordinaria y muy superior á los límites admitidos por los higienistas.

Una parte de este cloro que existe en las aguas bajo la forma de sal comun debe provenir indudablemente del cloruro de sódio que naturalmente existe en el suelo que atraviesan esas aguas; pero en otros casos, es indudablemente producto de la contaminacion por resíduos de la vida animal.

Nos confirma en esta opinion el hecho observado en las mismas aguas, de la presencia de grandes cantidades de nitratos y de materia orgánica, muy superiores á los límites tolerados por los higienistas, como lo demuestra fácilmente la comparacion de los números obtenidos con las cifras límites establecidas más arriba.

Creemos que queda suficientemente fundada la opinion que hemos manifestado en otras ocasiones de que nuestras aguas de pozo en la ciudad, *son malas todas ó casi todas;* y que su uso debe ser proscrito de la alimentacion.

Basta recordar para mayor abundamiento, que nuestros pozos se surten todos de la misma capa de agua que sirve de sumidero á las materias fecales y resíduos de la vida animal de esta gran ciudad, sin cloacas y con un sistema de eliminacion de los desperdicios humanos en las peores condiciones imaginables.

No ha sido exagerada la opinion muchas veces emitida de que somos una poblacion que bebe sus propios escrementos, y al defectuoso sistema de letrinas debemos gran parte de las enfermedades zimóticas, trasmisibles por el agua, que se han implantado entre nosotros y han prosperado de una manera asombrosa.

Sin duda al poder de vida extraordinariamente activo de nuestro suelo, que se manifiesta por la nitrificacion de las materias orgánicas que se le confian, es debido que no nos hayan invadido otros males y que haya sido la causa aminoradora de los que sufrimos actualmente.

Pozos semi-surgentes.

Estos pozos se hallan á una profundidad variable entre 30 y 50 metros del nivel del suelo; forman la segunda capa de aguas que existen en el subsuelo de la ciudad. Su orígen parece ser debido á las lluvias que caen más allá del sistema de dunas que se extienden al Norte de la Provincia de Buenos Aires.

Hemos praticado en la Oficina análisis de ocho aguas provenientes de estos pozos y los resultados obtenidos quedan consignados en el cuadro adjunto:

NÚMERO DE ÓRDEN	DUREZA			Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato usado para oxidar materia orgánica	Oxígeno usado para oxidar materia orgánica
	Total	*Temporaria*	*Permanente*								
1 (1)...........	—	—	—	103.10	45.80	1.0715	0.002	0.005	1.42	0.1896	0.048
2...............	5.282	3.382	1.9	71.8	16.0	4.0374	0.004	0.00	7.81	0.158	0.04
3 (2)...........	3.107	2.215	0.892	76.8	5.43	0.9652	rastros	0.05	2.84	0.576	0.144
4 (3)...........	12.499	9.107	3.3928	49.20	8.0	1.447	0.16	0.0	0.497	0.938	0.232
5 (4)...........	19.274	18.382	0.892	141.0	57.0	0.9652	0.0	rastros	2.0945	0.608	0.152
6 (5)...........	1.785	1.314	0.474	59.7	27.5	3.665	0.03	0	4.97	1.44	—
7...............	8.618	6.95	1.668	55.6	13.4	1;2065	0.001	0.005	—	2.686	0.68
8...............	—	—	—	—	—	2.461	0.0	0.011	8.52	0.310	—

(1) CaO= 2.80. — (2) CaO 1.103 MgO = 0.636. — (3) CaO = 6.616. — (4) CaO = 9.957. — (5) CO^2 = 16.5.

Aunque no queremos abrir juicio alguno definitivo sobre estas aguas por la insuficiencia de los datos, esperando que un acopio mayor de análisis nos permita hacerlo con mayor seguridad, podemos sin embargo afirmar que estas aguas son superiores en calidad á la de los pozos ordinarios de la primera capa.

Son menos duras, dejan menor cantidad de resíduo y la mayoría no presentan muestras de contaminacion orgánica.

Debemos hacer notar, sin embargo, insistiendo en una idea que emitimos hace algunos años, que la misma capa de agua que surte á estos pozos sirve indebidamente de sumidero á muchos establecimientos industriales y públicos, bajo la forma de los llamados *pozos absorbentes.*

No seria de extrañar, pues, que sus aguas corrieran la misma suerte de la que han tenido las de la primera capa y que, entre pocos años, multiplicándose esas cloacas, se llegara á inutilizar completamente estas aguas.

Como complemento del análisis de las diferentes aguas de pozo de la ciudad, publicamos en el cuadro adjunto otros análisis de aguas provenientes de la campaña, con el propósito de que puedan servir de datos de comparacion.

Número de órden	DUREZA			Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Acido nítrico	Acido nitroso	Amoníaco	Cloro	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxigeno *usado para oxidar materia orgánica*	
	Total	*Temporaria*	*Permanente*									
1	—	—	—	—	—	1.206	—	—	—	2.112	0.554	Pozo de San Isidro.
2	—	—	—	—	—	1.689	—	—	—	0.651	0.168	Pozo de San José de Flores.
3	—	—	—	—	—	17.2	—	—	—	0.96	0.24	Pozo de Barracas al Sud.
4	2.58	1.91	0.66	100.0	15.0	0.965	—	rastros	—	1.44	0.36	Pozo del Parque 3 Febrero.
5	12.81	4.45	8.36	14.8	1.65	36.195	0	0.19	2.13	1.295	0.328	Pozo del Tandil.
6	14.03	11.57	2.46	122.8	41.4	0.482	--	0.0002	51.83	1.734	0.424	Pozo de Olavarria.
7	—	—	—	—	—	3.86	—	—	—	6.24	1.578	Agua de Laguna.
8	—	—	—	18.3	4.3	1.44	0	0.05	—	—	—	Laguna San Nicolás.
9	14.5	—	—	39.3	15.	0.963	0.0	rastros	—	0.608	0.152	Santa Eugenia (Sierra Alta)
10	40.8	22.1	18.6	125.5	66.3	1.689	0.16	—	10.65	0.48	0.12	Tandil.
11	33.36	26.4	8.9	93.5	25.0	1.206	0.04	rastros	5.32	0.64	0.156	Tandil.
12	14.5	—	—	49.3	18.5	1.206	0.04	rastros	—	1.216	0.304	Santa Eugeniaa.
13	10.8	—	—	42.0	16.0	0.723	0.0	—	—	1.92	0.48	Chapaleofú.
14	26.7	—	—	108.5	63.5	16.89	0.011	rastros	—	0.96	0.24	Pozo Santa Eugenia
15	45.03	33.3	10.6	249.7	37.0	0.723	0.06	—	58.22	0.764	0.216	Estancia del Sr. Ostendorp.
16	37.7	30.4	9.2	540.0	53.0	3.13	0.03	0	165.07	1.824	0.456	Estancia del Sr. Ostendorp.
17	25.7	22.1	3.5	314.0	26.0	0.965	0.06	0	71.0	6.62	1.68	Estancia del Sr, Ostendorp.
18	35.0	20.	15.0	97.6	26.1	0.965	—	—	17.75	0.64	0.16	Estancia del Sr. Ostendorp.
19	15.7	5.5	10.2	136.9	77.9	3.318	0.1	0.15	0.88	4.64	1.173	Departamento de Rojas.
20	9.9	3.6	6.3	46.0	2.20	1.20	0.001	0.25	4.26	0.790	0.2	Sauce Chico.
21	—	—	—	681.3	55.4	9.89	0.021	0.0005	164.010	18.836	4.776	Mar Chiquita.
22	—	—	—	842.8	21.74	18.09	0.02	0.001	723.0	2.212	0.56	Rio Negro.

Aguas del rio.

Las aguas turbias del Rio de la Plata y el tinte amarillo opalino de las mismas filtradas son causa de sospechas por parte del que las bebe por primera vez. Los extranjeros sobre todo le manifiestan cierta repugnancia. Ni la filtracion al través de los filtros ordinarios, ni el reposo prolongado, son suficiente para darles la limpidez que se exije ordinariamente al agua potable. Solo la filtracion por un filtro de porcelana sin barniz como el Chamberland, las deja límpidas, sin perder por eso un lijero tinte amarillento que conservan siempre y aparece al observarse una capa de agua de cierto espesor.

La cantidad de materia en suspension varia segun las estaciones y las crecientes ó bajantes del Rio; en muchas determinaciones que hemos practicado hemos hallado cantidades variables y cuya media alcanza á 4.62 por 100.000.

La materia observada por el microscopio aparece constituida por granos finísimos, amorfos y mezclados á algunas diatomáceas y algas. Puede recogerse fácilmente sobre las bujías de los filtros Chamberland. Esta materia secada al aire presenta la composicion química indicada por las cifras siguientes:

Agua y materias volátiles	14.981
Sílice	40.809
Oxido de fierro	13.603
Oxido de aluminio	20.829
Oxido de magnesio	0.425
Oxido de calcio y álcali	9.353
	100.000

Se vé, pues, que la materia suspendida es una arcilla ferruginosa impura y de un orígen mineral; los resíduos organizados que se encuentran conjuntamente son de orígen vegetal y proviene el todo de los terrenos por los que atraviesa nuestro gran Rio.

La cantidad de aire que tiene en disolucion varia entre 30 cm^3 y 20 cm^3 por litro. La primera corresponde al agua natural y la segunda al agua que ha sido filtrada por un filtro Chamberland.

La composicion química de las aguas del Rio que se distribuyen á la ciudad, queda suficientemente demostrada por el cuadro adjunto. Son unos diez y seis análisis tomados entre un gran número de los que se han hecho y se hacen periódicamente en esta oficina sobre las aguas del consumo.

Número de orden	Dureza			Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Acido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Óxido de calcio	Óxido de magnesio	Permanganato *usado para oxidar materia orgánica*	Oxigeno *usado para oxidar materia orgánica*
	Total	*Temporaria*	*Permanente*										
1	—	—	—	55.0	7.6	0.173	—	rastros	—	—	—	0.640	0.16
2	—	—	—	—	—	0.0482	—	—	—	—	—	0.344	0
3	—	—	—	—	—	0.7239	—	—	—	—	—	0.550	—
4	—	—	—	—	—	1.206	—	—	—	—	—	2.176	0.5505

NÚMERO DE ORDEN	DUREZA Total	DUREZA Temporaria	DUREZA Permanente	Resíduo á 100°	Pérdida por calcinacion	Ácido nítrico	Ácido nitroso	Amoníaco	Cloro	Óxido de calcio	Óxido de magnesio	Permanganato usado para oxidar materia orgánica	Oxígeno usado para oxidar materia orgánica
5	5.8	—	—	30.4	4.4	0.120	—	0.001	0.39	4.0	—	—	—
6	9.5	—	—	24.0	4.0	4.343	—	0.004	1.583	8.0	—	1.422	0.360
7 (1)	5.5	—	—	25.78	2.95	—	—	—	—	—	—	—	—
8 (2)	6.0	—	—	30.4	4.4	—	—	—	—	—	—	—	—
9	4.03	2.78	1.25	34.7	12.3	1.254	0	0.015	4.97	—	—	1.704	0.432
10	3.05	1.70	1.25	31.8	11.8	0.965	0	0.005	0.639	—	—	—	1.000
11	3.02	1.78	1.24	50.2	12.0	0.844	0	0.005	0.639	—	—	1.264	0.3
12	5.426	3.54	1.88	47.6	5.6	1.568	0	0.002	1.77	—	—	0.6952	0.2528
13	3	2.75	0.25	35.1	11.5	0.799	0	—	0.9236	2.22	—	1.536	0.384
14	3	2.75	0.25	41.8	11.7	0.78	0	0	0.901	4.4	—	1.536	0.384
15	3.5	2.70	0.85	45.8	11.9	1.05	0	—	0.852	4.46	—	1.68	0.400
16	6.4	5.7	0.7	35.5	11.0	1.206	0	0	0.785	3.35	0.24	0.96	0.24

El uso de las aguas corrientes desde su instalacion se ha generalizado mucho en la ciudad, pero la falta del gran tanque regulador de presion impide que todas las casas sean provistas del agua del Rio. El número de servicios actual asciende á 8476.

Las aguas corrientes presentan una composicion constante y las diferencias que se notan en los análisis son debidas á causas que se explican facilmente. La nº 6 era agua corriente que habia sido estacionada en un depósito durante algunos meses y sujeta á diversas causas de contaminacion. Las variaciones de otras en ácido nítrico, materia orgánica y cloro, son debidas á impurezas de las vasijas que sirvieron para recoger el agua, como pudo explicarse cuando trató de averiguarse la causa de las diferencias en los análisis; pues debemos advertir que los análisis que publicamos son de *aguas corrientes* tomadas en diferentes puntos de la ciudad.

Eliminando las causas de error debidas á contaminaciones accidentales, el agua corriente, tal como se surte á la ciudad, tiene en media la siguiente composicion:

Gases cm^3 por litro 30 antes de filtrar.
Gases cm^3 por litro 20 filtrada por filtro Chamberland.
Dureza total de 3° á 6°.
Dureza temporaria 1°7 á 5°7.
Dureza permanente 0°25 á 1°25.
El resíduo total salino secado á 100° de 25 á 35 por 100.000.
La pérdida por calcinacion de 4.4 á 11 por 100.000.
El ácido nítrico de 0.0482 á 0.120 por 100.000.
Acido nitroso 0 por 100.000.
Amoníaco 0 ó de 0.001 á 0.005 por 100.000.
Cloro de 0.39 á 0.80 por 100.000.
Oxido de calcio de 2.0 á 4.0 por 100.000.
Oxido de magnesio rastros á 0.2 por 100.000.
El oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica varia de 0,1 á 0,3 por 100,000.

(1) Agua filtrada por filtro Chamberland. — (2) Agua sin filtrar.

Estas son las cifras, que podemos establecer como límites, deducidas de numerosos análisis que tenemos hechos en la oficina, de estas aguas.

Se verá comparándolas con el cuadro de los números límites admitidos por los autores y comisiones científicas que llenan todas las exigencias, aún de los más escrupulosos. Se puede, pues, afirmar con entera certidumbre que las aguas corrientes son excelentes y muy propias para los usos de la alimentacion.

Durante los primeros dias del mes de Junio se proveyó á la ciudad de un agua completamente límpida y trasparente. Esta agua provenia del túnel de toma en donde se hallaba depositada desde algunos años.

Consultada esta oficina sobre la conveniencia de usar esta agua en la alimentacion de la ciudad, se hicieron tomar muestras en las diferentes bocas del túnel y los resultados del análisis van consignados en el cuadro adjunto.

BOCAS y NÚMEROS	11	11 ½	12	12 ½	13	14
Dureza — Total	6.07	5.71	5.71	6.24	6.24	6.24
Dureza — Temporaria	5.53	5.17	5.17	5.3	5.53	5.35
Dureza — Permanente	0.53	0.53	0.53	0.89	0.71	6.89
Resíduo á 100° en 100.000	77.0	78.1	77.0	77.0	79.0	77.7
Pérdida por calcinacion en 100.000	10.1	10.5	11.7	12.7	13.0	13.7
Acido nítrico en 100.000	0.4826	0.4826	0.4826	0.4826	0.4826	0.7239
Acido nitroso en 100.000	0	0	0	0	0	0
Acido sulfúrico en 100.000	6.26	6.88	7.04	7.04	6.26	6.96
Oxido de calcio en 100.000	2.52	2.24	2.52	3.08	2.52	2.80
Oxido de magnesio en 100.000	0.88	0.96	0.68	0.42	0.98	0.70
Amoníaco en 100.000	0	0	0	0	0	0
Cloro en 100.000	17.68	15.6	15.62	16.68	16.33	15.62
Permanganato necesario para oxidar materia orgánica en 100.000	0.64	0.8	0.736	0.576	0.544	0.608
Oxígeno usado para lo mismo	0.1619	0.202	0.186	0.1457	0.1375	0.1538

Como se desprende del análisis, esta agua debía ser clasificada como apta para la alimentacion y se informó en este sentido á la Comision de Aguas Corrientes, que ordenó fuera entregada al consumo de la poblacion.

El análisis bacteriológico de las aguas es, como hemos dicho más arriba, el complemento del análisis químico. Desde su aparicion como método experimental, llamó la atencion de los investigadores y se fundaron las más halagüeñas esperanzas sobre sus resultados. Se creyó haber puesto el dedo sobre la esencia del contagio mismo, pues se presumía llegar á determinar, no las probabilidades de la contaminacion de un agua, sinó revelar y poner en evidencia la causa misma del mal, es decir, el agente patógeno despojado de los velos que antes le ocultaban, pudiendo ser cultivado, estudiado en su desarrollo y transformaciones y llevado nuevamente al organismo animal para experimentar su accion y resultados como agente de enfermedad.

El entusiasmo del primer momento llevó á algunos hasta despreciar el análisis químico, como inútil, como anticuado, y más que todos, le desdeñaban los incapaces de practicarlo, en vista de la facilidad del nuevo método, que permite en pocos dias al menos familiarizado con la práctica de laboratorio hacer una determinacion bacteriológica.

Desgraciadamente el análisis bacteriológico no ha correspondido á tantas esperanzas. El aislamiento del gérmen de una enfermedad está rodeado de muchas dificultades, que solo permiten, en casos determinados, conseguir la separacion que antes se creyó tan fácil. Los resultados así lo han demostrado y puesto en evidencia la verdad que encerraban las palabras de Tiemann en el congreso de higienistas de Berlin en 1883, en el que decía: que aunque se llegara á caracterizar todos los agentes patógenos de las enfermedades infecciosas y se pudiesen perfeccionar los métodos de investigacion para las aguas, no podría nunca dejarse de recurrir al análisis químico. En presencia de la dificultad de ensayar grandes cantidades de agua bajo el punto de vista de cada género de micro-organismos, la química será siempre el faro que dirija los trabajos y que señale el agua que precisa de una investigacion microscópica exacta. Y en estas condiciones será siempre necesario, como ahora, considerar la pureza del agua como la garantía más eficaz de su inocuidad y solo la química puede ser consultada por el higienista para obtener esta nocion.

Los doctores Plagge y Proskauer, en un estudio interesante sobre las aguas del consumo de Berlin, publicado en el *Zeitschrift für Hygiene* II, 40, llegan á ciertas conclusiones sobre el análisis bacteriológico, que tienen para nosotros una importancia especial, pues dado el orígen del trabajo, hecho en el Instituto Higiénico de Berlin, nos representan las ideas de la escuela de Koch, que ejerce hoy tanta influencia en el mundo científico por sus importantes trabajos higiénicos.

Las conclusiones son las siguientes:

1ª El requisito más importante de un agua de bebida, es la ausencia absoluta en ella de sustancias infecciosas.

2ª Es imposible la comprobacion directa de las sustancias infecciosas por el análisis químico, y solo posible *en casos determinados* y *excepcionales* por el método bacterioscópico.

3ª La importancia higiénica del análisis bacteriológico se funda, además de la comprobacion directa de la materia infecciosa, en la estrecha relacion que existe entre los bacterios y las sustancias infecciosas, que nos permiten deducir ciertas consecuencias. No existiendo criterio químico seguro, tenemos en el estudio bacteriológico un método auténtico y de medida exacta para determinar la bondad de los procederes de purificacion de las aguas.

4ª La falta de un criterio objetivo seguro para comprobar la presencia ó ausencia de materias infecciosas en el agua, nos obliga á excluir del consumo como sospechada de infeccion toda agua que no parezca bastante preservada de la invasion de sustancias infecciosas, haciendo depender la clasificacion de su bondad de las circunstancias que la rodean.

5ª Cualquier agua superficial y las de rio, por consiguiente, deben considerarse como aptas para ser infectadas y solo deben ser usadas prévia purificacion.

6ª Solo la purificacion que determine la eliminacion de todos los micro-organismos, es la segura y única proteccion en contra de la infeccion.

7ª Segun las experiencias practicadas puede admitirse para el agua filtrada por arena un contenido en gérmenes de 50 á 150 por centímetro cúbico de agua recien filtrada y de 300 por centímetro cúbico como máximum para las aguas corrientes de una poblacion.

8ª El agua subterránea (de pozo) debe considerarse como agua eficazmente filtrada y apta para el consumo, cuando está protejida de la invasion de sustancias infecciosas.

9ª Los pozos ordinarios, abiertos ó defectuosamente cubiertos, no ofrecen suficiente garantía en contra de la infeccion, y su proximidad de las habitaciones les pone en peligro de ser constantemente contaminados, sobre todo en tiempo de epidemia. Es menester reemplazarlos por pozos *tubulares*. No se trata aquí de los pozos que atraviesan la primera capa impermeable.

10ª Los pozos tubulares pueden ser considerados como aparatos de filtracion artificial. El exámen bacteriológico es de la mayor importancia en estos casos y de menor valor el exámen químico de sus aguas. El contenido en gérmenes de esta agua que puede ser comparada á la que se obtiene por filtracion en grande escala, no debe pasar de 50 á 150 como máximum por centímetro cúbico.

11ª No puede tenerse en cuenta el resultado más favorable que se haya obtenido del exámen de un agua de pozo, dada la posibilidad de su contaminacion eventual (véase 9.) Debe, pues, procederse al estudio del agua de estos pozos higiénicamente defectuosos, por el exámen bacteriológico que comprueba la bondad de la filtracion natural, admitiendo un contenido máximum de 300 bacterios por centímetro cúbico, y por el análisis químico buscando especialmente los cloruros, ácido nitroso y amoníaco. No se pueden fijar valores límites, siendo estos de una importancia relativa y sujetos á criterios que varían segun las localidades

12ª Las relaciones entre los bacterios y especialmente entre las sustancias infecciosas y el agua, como medio nutritivo más ó menos favorable por su composicion química para el desarrollo de los primeros, son todavía muy poco conocidas para poder deducir de ésta los requisitos higiénicos que están en relacion con la composicion química. No puede, pues, ser tomada en consideracion para deducir la calidad higiénica de un agua.

Las conclusiones que anteceden reducen á su justo valor los entusiasmos del primer momento y muestran el verdadero alcance que le da á las determinaciones bacteriológicas el fundador mismo del método.

Transcribimos á continuacion las conclusiones que con relacion al análisis de las aguas han sido votadas por el *VI Congreso Internacional de Higiene*, que ha tenido lugar el año pasado en Viena, propuestas por el profesor Dr. A. Gärtner de Jena sobre el tema: *Apreciacion de la naturaleza higiénica del agua potable y del consumo segun el estado actual de la ciencia.*

1ª Las aguas potables y del consumo no deben contener sustancias tóxicas y gérmenes de enfermedad.

2ª Debe excluirse totalmente la posibilidad de que las sustancias tóxicas ó gérmenes de enfermedad se mezclen á las aguas potables ó del consumo; ó, por lo menos, deben tomarse medidas para eliminar estos elementos dañosos.

3ª Las aguas potables y del consumo deben tener caractéres físicos de pureza que las haga apetitosas é incitantes para beber.

4ª La prueba de la presencia de las sustancias tóxicas las dará el análisis químico; y el exámen microscópico y biológico debe revelar los gérmenes de enfermedad.

5ª La posibilidad de una intoxicacion ó de una infeccion será tanto mayor, cuanto mayores sean las pruebas que se tengan de que el agua ha sido contaminada por deyecciones humanas.

6ª La prueba de estas infecciones la dará el análisis químico en primera línea y en seguida el análisis microscópico y bacterioscópico. Para apreciar debidamente el resultado deberán tenerse en cuenta las condiciones de la localidad.

7ª Para que un agua sea apetitosa es menester que sus cualidades no den lugar á críticas, que los componentes solubles no difieran en calidad y cantidad de los que se hallan contenidos en las aguas de la localidad reputadas buenas, y que los animálculos ó pequeños vejetales—ó sus resíduos—no se hallen en proporcion notable; y, por fin, debe haber exclusion absoluta de toda contaminacion proveniente de los residuos de la economía humana.

8ª Para juzgar de las calidades de un agua es menester recurrir al exámen comparado de muchas aguas de la misma especie, provenientes del mismo paraje.

En el mismo Congreso las conclusiones propuestas por el doctor T. Hueppe sobre el tema: *Relacion del agua potable con las enfermedades infecciosas,* son las siguientes:

1ª La comparacion de las cifras de morbilidad y mortalidad por el tifus ó cólera en las ciudades, que están ó no provistas de agua potable ó de un sistema de canalizacion, antes y despues de haberlo sido, no da una contestacion decisiva á la cuestion propuesta.

2ª En algunas epidemias, parajes provistos de un agua determinada han sido atacados epidémicamente por el tifus y el cólera.

3ª Pero estas observaciones no tendrían en último caso fuerza demostrativa, sinó cuando el hecho y la marcha de la infeccion del agua hubiesen sido positivamente comprobados por la aparicion de la epidemia despues de haber usado del agua infectada, y por la extincion de la misma despues de haberse prohibido su uso, abstraccion hecha del tiempo determinado de incubacion. Hasta ahora, en ningun caso se han satisfecho estas exigencias.

4ª La propagacion del cólera y del tifus por las materias alimenticias y especialmente la de este último por la leche, ha sido positivamente comprobada, lo que hace verosímil la posibilidad de la infeccion por el consumo de agua infectada.

5ª Se deduce de las experiencias hechas sobre la vitalidad de los bacterios del tifus

ó del cólera en el agua potable, esterilizada ó no, que las condiciones para su propagacion son muy desfavorables; pero á veces—á pesar de la concurrencia de los saprofitos—algunos gérmenes pueden conservarse durante mucho tiempo.

6ª La prueba de la presencia de los organismos mencionados en el agua, ha sido en efecto obtenida en algunas epidemias, sin embargo—excepcion hecha de las observaciones de Koch sobre los spirochaetes del cólera en Calcuta—la relacion entre la aparicion y el curso de la epidemia con el consumo ó uso del agua, no ha sido hasta ahora demostrada en parte alguna. En ningun caso la marcha de la infeccion del agua ha sido probada de una manera segura, y cada vez los bacterios no han sido hallados sinó despues de la extincion de la enfermedad. No se puede, con relacion á la epidemia, sacar provecho de estos casos á pesar de la presencia de los bacterios, y nos hallamos en el mismo estado anterior, cuando con otro género de observaciones no llegábamos á determinar su existencia.

7ª No debe olvidarse que existe una relacion indirecta entre el agua del consumo y las enfermedades mencionadas provenientes de un trastorno en la digestion que predispone á ellas. Sin embargo es difícil llegar sobre este punto á un resultado positivo.

8ª Aunque no se tenga una prueba definitiva de la relacion del agua del consumo con las epidemias de tifus y de cólera, las experiencias hechas y las consideraciones generales á las que se ha llegado, permiten sin embargo reconocer como posible la participacion de este factor, y, en algunos casos, como verosimil. Se deduce de esto, que en la práctica debe remediarse este peligro de infeccion.

9ª Para satisfacer este deber se recomiendan las siguientes medidas:

a) preservar los pozos y fuentes del agua atmosférica y de las aguas de los terrenos contaminados, construyendo paredes impermeables que desciendan hasta el agua del subsuelo y más altas que el nivel del suelo mismo: construyendo los pozos y las fuentes lo más lejos posible de las letrinas.

b) sostituir el agua corriente á la de pozos y fuentes.

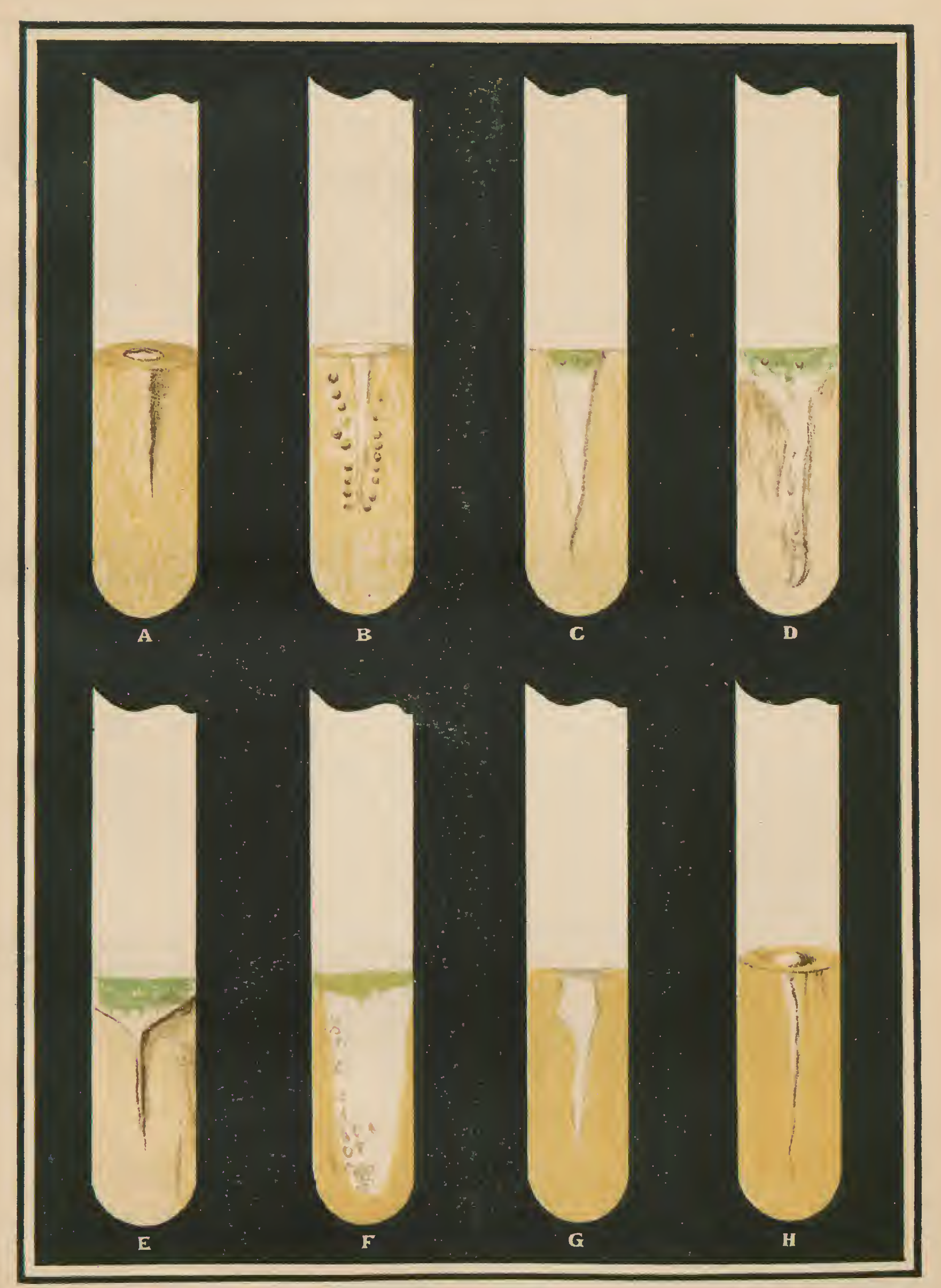
c) canalizar las aguas que brotan del suelo purificadas por la filtracion natural ó á las aguas del subsuelo usando la perforacion.

d) para las demás aguas usar la filtracion por arena ó por el proceder de Thiem, haciéndola pasar por el suelo y recogiendo el agua filtrada.

e) accion contínua y tan activa como sea posible de la máquina hidráulica. Evitar, en lo posible, la acumulacion del agua estancada conservada en reserva.

Las determinaciones bacterioscópicas sobre aguas, practicadas en el laboratorio, ascienden á muchos centenares.

Los resultados numéricos obtenidos pierden todo el valor que les atribuía al principio de mi trabajo, una vez demostrada la facilidad con que estos bacterios se multiplican en pocas horas. Las muestras de aguas de pozo, algibe, rio, etc., estudiadas, eran recogidas



Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco Bs As — A. Saravi ad natur del

en vasijas limpias y lavadas con la misma agua, pero no se tenía la precaucion de mantenerlas á cerca de cero grados para evitar la germinacion rapidísima que tiene lugar, pues la mayor parte de las muestras eran traidas por el público que no podía estar al cabo de estos detalles.

Cuando se hicieron numeraciones de colonias, siempre se usó el método de Koch y se empleó el aparato de Wolfhugel para contarlas.

En las muestras de aguas tomadas en buenas condiciones de exámen de la cañería de aguas corrientes que surte á la ciudad, el número varió entre los límites 10 á 200 colonias por centímetro cúbico. Las aguas de pozo se mostraron casi siempre relativamente poco pobladas de micro-organismos, lo que se explica por la filtracion que las aguas experimentan en la capa de arena y arcilla que forma el lecho de la manta de nuestras primeras aguas subterráneas. Una cantidad de gérmenes aun menor se manifiesta en las aguas provenientes de la segunda capa de aguas subterráneas.

Las aguas provenientes de los algibes y de algunos pozos se mostraron, por el contrario, sumamente ricas en bacterios, y á tal extremo de no poderse contar su número, sinó recurriendo á diluciones extremas con agua esterilizada.

En algunas aguas de algibe hemos notado que predominan ciertos mohos.

Dejando pues á un lado las experiencias de numeracion, cuyos datos omito por las causas mencionadas, paso á describir algunos bacterios más comunes de nuestras aguas.

Dividimos las colonias en dos categorías: las que fluidifican la gelatina y las que no la liquidan.

La lámina adjunta V. demuestra el aspecto que todas ellas presentan en cultura en tubo y vamos á describir rápidamente.

A) Es un *Coccus* de $\mu = 0,5$ de diámetro que no fluidifica la gelatina y que presenta en cultura en chapas el aspecto de botones blancos deprimidos de aspecto de cera. La forma y disposicion que se observa por el microscopio queda representada en la figura A de la lámina. Su cultura sobre agar-agar se extiende como un manto blanco irregular.

B) El bacterio designado por esta letra tambien aparece como un *Coccus*, pero de un diámetro algo mayor $\mu = 0,7$. La cultura en tubo tiene la peculiaridad de dejar ver despues del segundo dia, numerosas burbujas gaseosas que aumentan en los dias siguientes. No fluidifica la gelatina. La cultura en agar-agar no tiene ningun signo característico.

C) Este es un *bacillus* verdadero de $\mu = 2,8$ á $3,0$ de largo por $\mu = 0,4$ á $0,5$ de diámetro; liquida la gelatina con rapidez, en forma de embudo en los primeros dias y de dedo de guante en los siguientes. La cultura en agar-agar es blanquizca é irregular.

D) El bacterio de esta especie es un *bacillus* que forma colonias que aparecen á las 24 horas, afectando una forma irregular y serpentosa en los dias siguientes con abundante depósito globular. Su diámetro es de $\mu = 1,5$ por $\mu = 0,3$, á $0,5$.

E) Este es tambien es un *bacillus* de $\mu = 3,0$ á $2,5$ y $1,0$ por $\mu = 0,5—0,4—0,2$ de

diámetro. Despues de dos dias fluidifica debilmente la gelatina en forma de embudo; se desparrama rápidamente el tercer dia sin penetrar hasta el fondo de la picadura de la aguja y toma un tinte verdoso muy característico. Su cultura en agar-agar se extiende con mucha rapidez y le comunica al medio de cultura el mismo tinte verdoso indicado. La observacion microscópica lo presenta bajo la forma dibujada en la lámina bajo la letra E.

F) Tambien un *bacillus* que se acerca al C, pero de menor longitud y mayor diámetro $l = \mu = 2,5$ y d $\mu = 0,5$. Liquida más rápidamente la gelatina, hasta llegar á completar la fluidificacion en 4 dias. En agar-agar se desarrolla igualmente produciendo colonias irregulares blancas. La figura F de la lámina nos presenta á los bacillus tal como se ven con el apocromático $2^{m.m.}$ y ocular 12 de compensacion Zeiss.

G) *Bacillus* cuyas culturas en tubo afectan la forma de una campana invertida y en agar-agar la de una mancha gris poco extendida.

H) Es un *Coccus* que no fluidifica la gelatina, de un diámetro de $\mu = 0,85$, que toma la forma de un boton blanco prominente de color de huevo batido y que apenas se desarrolla en el agar-agar. La figura H de la lámina adjunta nos presenta su aspecto observado por el microscopio.

De la observacion de todas estas colonias resulta que ninguna de ellas tiene los caractéres asignados á las que forman los bacterios patógenos conocidos

Su semejanza por los caractéres exteriores de desarrollo manifestados en los experimentos de cultura, las hace clasificar entre los bacterios saprofíticos inocentes y de ninguna accion sobre el organismo, descritos por Hauser y Rosenbach.

Nuestros conocimientos sobre la morfología de los bacterios son tan limitados que no nos permite atrevernos á hacer una clasificacion de ellos. Hemos recurrrido á los especialistas, y el profesor Flügge, el eminente bacteriologista de Breslau, nos ha prometido su concurso, de modo que nos será posible dar una clasificacion exacta de las especies que hemos aislado, limitando nuestro papel al del viajero que recoje piedras por placer y que solo las recoje para enriquecer los museos y presentarlas al minerálogo que ha de darles su verdadero mérito y asignarles un lugar entre los minerales conocidos.

AIRE.

El aire de una ciudad está formado por los mismos elementos normales de la atmósfera y solo se advierte la presencia de elementos anormales, como resíduos provenientes de la vida animal ó de las industrias que se establecen en el radio de la misma.

Durante muchos años se ha profesado el principio de la constancia de composicion del aire en todas las épocas y lugares, pero los estudios higiénicos volviendo á examinar con atencion esta composicion nos han demostrado su extrema variabilidad.

Es menester agregar que estas variaciones apenas alcanzan á pocas milésimas: pero si se tiene en cuenta la enorme cantidad de este *pabulum vitae* con que el organismo humano se pone en contacto diariamente, se comprende que importa muchísimo cualquier diferencia cuantitativa por insignificante que parezca, estudiada en su simple relacion centesimal. Aunque no se tenga, en el lenguaje corriente, al aire como un alimento, lo es y muy importante, pues constituye nuestro principal elemento de vida. Los que desean *aire puro* para sus pulmones en momentos de cansancio y de hastio, no hacen figuras retóricas, sinó expresan una necesidad orgánica, de un rigurosísimo orígen fisiológico.

En nuestra manía de seguir las ideas de moda, ponemos grande atencion al agua de bebida, pero no cuidamos con igual solicitud del aire que respiramos, y sin embargo, las causas de contaminacion de uno son iguales á las de la otra y tal vez de la misma importancia etiológica, estudiadas con relacion á la produccion de las enfermedades. Esta reflexion adquiere mayor gravedad cuando pensamos que el agua de bebida puede ser elegida, mientras que el aire debe *forzosamente* respirarse tal como se presenta en el medio en que vivimos.

En cuanto á las facilidades de producirse una infeccion del organismo por el aire, quedan aumentadas por la gran extension de la superficie pulmonar que se pone en contacto con el aire, sin existir mas defensa para el organismo que el mucus bronquial y la secrecion pulmonar, favoreciendo la eliminacion los movimientos reflejos del epitelio vibrátil que espulsa con dicha secrecion las partículas sólidas que podrían ser causa de un mal inmediato y de una cotaminacion real del organismo que respirara un aire infestado con gérmenes de enfermedad.

El activo poder de absorcion de la superficie pulmonar está demostrado por los rápidos envenenamientos que se producen por los gases deletéreos, que atraviesan las delicadísimas paredes que separan la sangre que lleva la vida, del aire que con igual facilidad puede ser vehículo de muerte.

Buenos Aires, situado en el borde de la llanura inmensa de la Pampa, goza de un aire purísimo facilmente renovado: los vientos soplan sin estorbos sobre nuestras plazas, calles y casas, contribuyendo á la eliminacion de los gérmenes que tienden á estancarse y á desarrollarse, produciendo luego contaminaciones que encontrarian terreno muy apropiado, á causa de los materiales, disposicion, orientacion y humedad de nuestros edificios

Los elementos normales de la atmósfera, el oxígeno, ázoe, ácido carbónico y agua, han sido objeto en la Oficina Química de algunos trabajos, no tan detallados como hubiese deseado, pero que bastan para demostrar que entre nosotros la composicion de la atmós-

fera no varia dentro de límites muy considerables, pues los resultados son comparables con los obtenidos en Europa.

Las determinaciones del oxígeno del aire de la ciudad practicadas en el Laboratorio de la Oficina Química Municipal, siguiendo el método de Hempel, ha dado los siguientes resultados :

1	6 Febrero 1888..........	O = 21.30 %		8	8 Marzo 1888............	O = 20.93 %
2	25 » »	O = 22.0 »		9	8 » »	O = 21.20 »
3	1 Marzo »	O = 21.70 »		10	9 » »	O = 21.54 »
4	3 » »	O = 21.33 »		11	12 » »	O = 21.44 »
5	6 » »	O = 21.27 »		12	13 » »	O = 21.86 »
6	7 » »	O = 21.26 »		13	13 » »	O = 21.91 »
7	8 » »	O = 21.55 »		14	20 » »	O = 20.8 »

La media de estas 14 determinaciones es de O = 21.48 %

La media de 120 análisis hechos en diferentes ciudades de Europa es de 20.96 %, y por consiguiente, inferior de 0,52 á las practicadas en Buenos Aires en nuestro Laboratorio. ¿Esta diferencia es debida acaso al método seguido en el análisis? — No podríamos resolver la cuestion y nos limitamos á su simple enunciacion. Los que desearen mayores datos sobre la discusion de este tema, recurran á la obra de Renk — *Die Luft* — Leipzig 1886 — pág. 6, — que omitimos en obsequio á la brevedad.

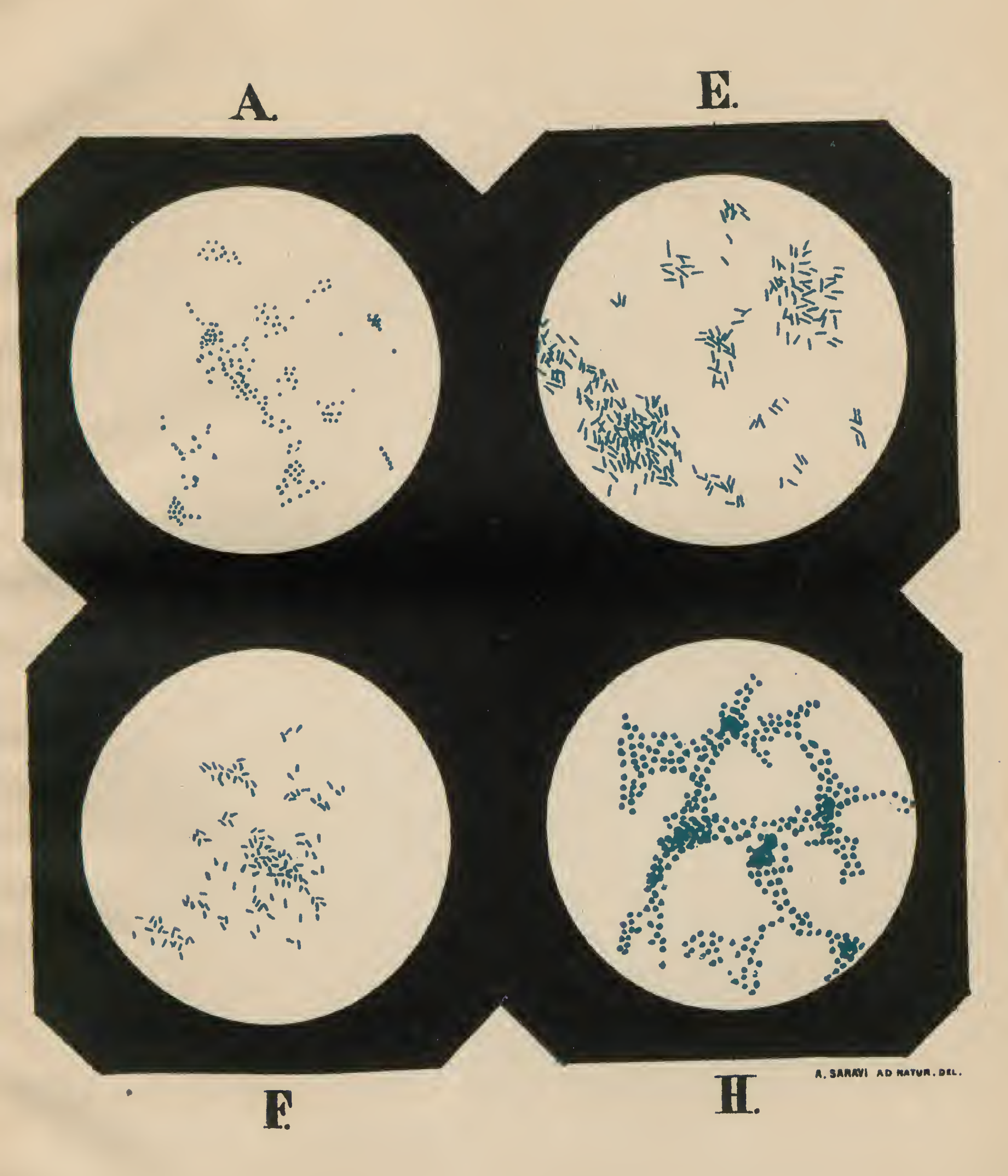
Otro *elemento* normal de la atmósfera es el ácido carbónico del que se han practicado en el Laboratorio algunas determinaciones con los siguientes resultados, empleando el método de Pettenkofer modificado:

16 Agosto	1888	—	Azotea del Laboratorio.............	0.030 %
18 »	»	—	» » »	0.049 »
20 »	»	—	» » »	0.038 »
21 »	»	—	» » »	0.040 »
23 »	»	—	» » »	0.050 »
29 Setiembre	»	—	Centro de la Ciudad	0.030 »
29 »	»	—	Sud Oeste de la Ciudad............	0.030 »
30 »	»	—	Oeste » » »	0.030 »
6 Octubre	»	—	Norte » » »	0.036 »
6 »	»	—	Sud » » «	0.029 »
9 »	»	—	Oeste » » »	0.040 »

De cuyos datos se deduce la media de CO^2 = 0.0365 %

Estas cifras acercan la ciudad de Buenos Aires á aquellas que gozan de un aire lo más puro, lo que por otra parte se concibe facilmente dado el corto número de causas de contaminacion, por el ácido carbónico, que obran sobre la atmósfera de la ciudad.

Ozono. — El ozono es uno de los elementos normales del aire, se produce por la accion de las descargas eléctricas sobre el oxígeno atmosférico y tambien por muchos otros fe-



Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco Bs As

nómenos de composicion y descomposicion que tienen lugar sobre la superficie del suelo en presencia del aire. Abunda en el aire del campo y disminuye su cantidad en los parajes poblados, en donde al parecer se emplea en determinar fenómenos de oxidacion de las materias orgánicas, destruyéndose él mismo y quedando bajo la forma de oxígeno ordinario.

El ozono llamó la atencion desde la época de su descubrimiento por la originalidad de sus reacciones. Demostrado su poder oxidante enérgico y destructor de las materias orgánicas se creyó poder inducir que era tambien agente de destruccion de los *miasmas* del aire y de allí se indujo que durante las epidemias faltaba el ozono del aire, estableciéndose una relacion de causa y efecto entre el ozono y las enfermedades contagiosas. Pero estas afirmaciones están muy lejos de ser hechos probados.

La direccion de la Estadística Italiana, comparando y estudiando observaciones de muchos años y de varios observadores, deducia el año 1868 las siguientes concluciones:

1º Que dividiendo el dia en dos períodos de 12 horas, los papeles ozonoscópicos expuestos en el período nocturno (de 9 p. m. á 9 a. m.) tienen un tinte más subido que los de diurno (9 a. m. á 9 p. m.)

2º Que subdividiendo en períodos de 6 horas, los papeles de la mañana acusan mayor cantidad de ozono.

3º Que la produccion de ozono es mayor en los parajes altos.

4º Que las oscilaciones del barómetro no tienen ninguna influencia.

5º Que la cantidad mayor de humedad hace más notables los fenómenos de coloracion en los papeles ozonométricos. La lluvia, sobre todo, hace muy sensible el fenómeno.

En cuanto á la relacion que existe entre el ozono y las enfermedades contagiosas, caemos en un dédalo de informaciones contradictorias de los observadores de diferentes países. Unos niegan el hecho, otros lo sostienen con calor. La buena lógica nos aconseja rechazar todo este cúmulo de observaciones, en que la buena fé hace ver relaciones en donde no existen sino coincidencias.

Por otra parte, la etiologia de las enfermedades contagiosas, que ha hecho tantos progresos en estos últimos años, nos demuestra que la palabra *miasma* nada vale ni nada significa, y nos ha puesto de manifiesto que muchas enfermedades contagiosas, antes reputadas de orígen aéreo, son por el contrario, producidas por infeccion del organismo por medio de las aguas de bebida, y precisamente en estas enfermedades se habia creido ver una relacion entre su desarrollo y la ausencia del ozono en el aire.

Comparando observaciones ozonométricas con estadísticas de mortalidad se ha creido poder deducir tambien que existe una relacion directa entre el ozono y la mortalidad por enfermedades pulmonares.

Entre nosotros se han hecho observaciones ozonométricas con diversos intervalos y por varios observadores, usando del papel de ioduro de potasio y almidon. Pero dado el poco valor del método y de la importancia de la observacion misma, las omitimos en esta reseña.

No tenemos en Buenos Aires observaciones sobre las variaciones periódicas de las cantidades de los elementos normales de la atmósfera, que es menester emprender y

de que tal vez se encargue, á pesar de sus muchas ocupaciones, el Laboratorio de la Oficina Química Municipal que dirijo.

Carecemos igualmente de determinaciones de la cantidad de amoníaco, ácido nítrico y nitroso, de agua oxigenada que se encuentran en el aire, ya sea accidental ó normalmente.

Son estudios todos estos que para poder ser llevados á cabo con el rigor necesario se han menester elementos, materiales que no faltarian, pues la Municipalidad ha dotado el Laboratorio con una liberalidad desconocida en otras ciudades, y sobre todo, obreros entusiastas y trabajadores que se hallen penetrados de la importancia del asunto y que estén dispuestos á dedicarle su tiempo y su actividad, no por la recompensa venal de un sueldo, sino por el amor que inspira el culto de la ciencia y el entusiasmo que solo nace de un convencimiento perfecto de la importancia del asunto y del cariño que se le toma á medida que van brotando las semillas que echan en su suelo la inteligencia, la laboriosidad y la empeñosa tarea del observador.

Desde tres años hemos emprendido observaciones aeroscópicas, pero los resultados obtenidos no son tales que hayan merecido una publicacion especial nuestra.

La deficiencia de estos estudios es debida á la falta de tiempo para llevarlos á cabo á la par de tantos otros que por apremio inmediato debo preferir, pues importan servicios públicos, cuyo desempeño no se puede eludir, ni deferir.

El tema me ha preocupado y he tratado de ensayar métodos primero y luego ponerme en condiciones de aplicarlos al estudio de los organismos contenidos en nuestro aire.

Despues de muchos ensayos me habia detenido en el método de las culturas sobre substractos sólidos siguiendo el proceder de Hesse y por fin el del Dr. Petri con el filtro de arena esterilizado.

Los resultados obtenidos hasta ahora son tan variables que no nos atrevemos á metodizarlos para presentarlos al público.

Los principios establecidos por Michel en sus memorables trabajos en el Observatorio de Montsouris, tienen en general una confirmacion para nuestra atmósfera y las diferencias notadas solo deben responder á causas que no nos es posible determinar por ahora.

Debido sin duda á la humedad que reina habitualmente en nuestro clima tenemos un predominio de los mohos y de las sacaromicetas, sobre los bacterios ó esquistomicetas propiamente dichos en el aire que respiramos.

Los mohos y sacaromicetas del aire provienen, principalmente, del suelo y de los resíduos vejetales húmedos que por las fermentaciones á que están sujetos, son semilleros de gérmenes que multiplican su accion por espacirse con facilidad suma por la atmósfera merced á los vientos que soplan sin estorbos sobre nuestra ciudad.

Los vientos secos los arrastran en las nubes de polvo que son características de nuestra region y que tanto llaman la atencion de los viajeros que las observan por primera vez.

Los pólenes de vejetales son arrastrados por los vientos en estas condiciones con la mayor facilidad, y si no son muy abundantes, solo es debido á la pobreza de nuestra vejetacion arbórea en los alrededores de la ciudad.

A la presencia de estos cuerpos de orígen vejetal deben atribuirse las lluvias coloreadas que han sido observadas alguna vez entre nosotros, una de ellas roja, que se produjo el

año 1877, y que no fué estudiada por ninguna persona competente que pudiese indicarnos la naturaleza del cuerpo que era causa del color que se notó entonces en el agua llovida.

Entre los bacterios observados por nosotros en el aire podriamos señalar muchos, pero cuya clasificacion es dudosa. Nos limitamos á mencionar: varias *sarcinas*, entre las que una amarilla, probablemente la *S. lutea*: Muchísimos *micrococcus* entre los cuales el *prodigiosus*, *ureae*. Del género *Bácterium*, hay especies sumamente comunes como el *B. termo* y otros congéneres.

Tambien se notan *Bacillus* como el *B. fluidificans*, *el B. lactis* y muchos otros indeterminados.

De la pobreza de los datos que anteceden se deduce que el estudio bacteriológico del aire aun está por hacerse entre nosotros, y es obra que la seguiremos, sino con toda la competencia que exije la cuestion, por lo menos con la buena voluntad y dedicacion que no nos falta para este estudio, en el que tendremos la ayuda de especialistas europeos, entre otros del célebre profesor Flügge de Breslau, quien nos la ha ofrecido completa y sin restricciones y que agradecemos tanto mas, cuanto menos merecimientos tenemos para haber osado pedírsela.

Desgraciadamente los estudios sobre el aire en general, hechos entre nosotros, son insignificantes con relacion á la importancia del asunto y referirlos ha sido tarea fácil, pues se limita á los pocos datos que hemos expuesto.

La misma deficiencia y pobreza de ellos, creemos que excitará el espíritu investigador de aquellos que, hallándose en condiciones de poder llevar á cabo una investigacion experimental, quisieran acometer la tarea de estudiarlos, discutirlos y complementarlos, para suplir una de las tantas *desiderata* que tenemos en el estudio de las cosas que atañen al medio que nos rodea.

CLIMATOLOGIA.

Despues de esta breve descripcion de las condiciones de nuestro suelo, agua y aire, pasemos á ocuparnos de las variaciones de los fenómenos meteorológicos que tienen lugar en Buenos Aires.

La climatología argentina ha tenido por legislador al Dr. D. Benjamin A. Gould y por obreros de primera hora y casi ignorados, pero con la conciencia de la importancia de su labor, á los primeros observadores Ceballos, Cerviño, Manuel Moreno, el fundador de la cátedra de química en Buenos Aires, más conocido como tribuno que como sabio, al verdadero sabio Mossotti, quien durante los tres años de permanencia entre nosotros echó las bases de observaciones científicas importantes que ilustraron su nombre, y á los miembros del Departamento Topográfico. Durante la tirania de Rosas hubo una época de inaccion en que no se registraban las variaciones atmosféricas. Desde 1856 aparece un modesto agrimensor, D. Manuel Eguia, que con la intuicion del bien y del adelanto del país se puso á practicar observaciones meteorológicas y las siguió durante 20 años con una constancia y una tenacidad que seria entonces considerada como una mania, pero cuyos trabajos sirven para salvarnos de la tacha que pudieran hacernos los hombres de estudio que llegan á nuestras playas, de no haber tenido ni las nociones más elementales de nuestros primordiales deberes para con las ciencias y que nos dan el derecho de considerarnos hombres medianamente civilizados.

El nombre de D. Manuel Eguia será eternamente recordado por todos aquellos que tengan un corazon para amar y venerar nuestras glorias nacionales, entre los que debe ser contado, pues es menester habituarnos de una vez á saber apreciar al que sirve la patria, lo que no solo se hace derramando sangre y escribiendo ó virtiendo palabras que lleva el viento, sinó tambien recogiendo observaciones que son utilizadas despues y que representan ideas, progreso.

Las observaciones de Eguia han servido de base á todas las deducciones de Gould y esta obra ha hecho conocer al país, su clima, los recursos de que puede disponer el agricultor, el navegante, y han servido á las compañías de seguros para establecer sus cálculos sobre los elementos naturales que son el patrimonio de un país, cuando como el nuestro se hallan favorecidos extraordinariamente por los beneficios de los fenómenos metereóricos, elementos de la fertilidad de nuestro suelo y de la benignidad y condiciones favorables de nuestro clima.

Por estas observaciones afluye inmigracion, nos vienen brazos que remueven nuestro suelo y hacen centuplicar las fuerzas vitales del país sin que lo sospechen aquellos que se figuran que sus metáforas y los discursos mueven los capitales.

Deben convencerse todos que más vale para un financista un dato meteorológico que toda una hilera de palabras huecas que nada importan para traer capitales que solo se mueven á impulsos de la conveniencia y de la mayor ganancia.

Aparte de todos estos datos que solo interesan al capitalista, inmigrante, industrial ó agricultor, las observaciones climatológicas tienen tambien importancia para el higienista,

el médico, el viajero, que ven en la climatología un auxiliar poderoso de sus actos profesionales.

Un diario, «La Nacion», ha iniciado un servicio meteorológico nacional en el que se registran diariamente observaciones en diferentes puntos de la República. Esto ha sido tomado de broma por algunos, ha sido mirado en seriedad por otros y todos muy pronto se convencerán de su importancia cuando un número de colaboradores, extendidos en la superficie de la República y fuera de ella en Chile, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Brasil, formen una red completa de puntos, que nos permita prever las variaciones atmosféricas, evitar los efectos desastrosos de las tempestades, salvar nuestras naves y anunciar el peligro con muchos dias de anticipacion—¡Cuánta riqueza, cuántas vidas salvadas por una simple cifra, que nada dice....al que no la sabe leer!

Para desenvolver los datos climatológicos que tenemos adquiridos por las observaciones recogidas entre nosotros, las iremos exponiendo en párrafos sucesivos con las consideraciones que creemos pertinentes para cada punto que se trate.

OBSERVACIONES HELIOMÉTRICAS.

Es conocido el papel que desempeña el sol en el sistema del mundo y la influencia que ejercen sus rayos sobre los fenómenos terrestres y atmosféricos como agentes de composicion y descomposicion de los elementos que forman los minerales y los organismos vegetales y animales que pueblan la tierra.

Alumbrando las maravillas del mundo orgánico, el sol proporciona el calor necesario para su conservacion y reproduccion, y almacena en los vegetales el carbono que mas tarde mueve las locomotoras que surcan la tierra y los mares proporcionando comodidad y bienestar al hombre. En los países en que el sol luce sin estorbos, regulariza el clima determinando los fenómenos atmosféricos más complejos, reviste la tierra de plantas que constituyen la riqueza de las zonas templadas y tropicales, y determina por la abundancia de las cosechas el aumento de los seres que viven en ellas y es la causa de muchos otros fenómenos que nos hacen considerar al sol como el regulador de la economia del mundo.

De esta enumeracion de hechos se comprende la importancia de las observaciones del número de horas de sol, que real y efectivamente aprovecha una zona sin estorbos de nubes, lluvias y otras causas que ocasionan su ocultacion. Las observaciones heliográficas tienen especial interés para la agricultura y pueden reputarse mas provechosas que las termométricas é higrométricas, pues de cierta manera nos dán una medida de la actividad de la clorofila de los vejetales que, como es sabido, encierra todo el secreto del crecimiento, almacenamiento del carbono, en el fenómeno de la respiracion de las plantas.

No menor importancia tiene para la higiene la determinacion de las horas en que el sol alumbra con sus rayos la tierra, desde que es conocido el hecho enunciado por la escuela de Pasteur, que demuestra la accion atenuante que ejerce la luz del sol sobre la virulencia de los bacterios patógenos.

Estos pierden por la exposicion á la luz del sol sus propiedades virulentas, se transforman en bacterios, de accion atenuada ó *vacunas*, y luego mueren. No de otra manera se explica la accion desinfectante del aire sobre las ropas ú objetos infectados por agentes de enfermedad segregados por el hombre ó animales domésticos.

Bien entendido que la luz es un factor del fenómeno que obra conjuntamente con el aire y la humedad, determinando oxidaciones en condiciones no definidas aun por la ciencia, pero que no dejan por eso de ser un hecho bien comprobado y conocido desde la mas remota antigüedad y que nos esplica la razon de la operacion de la aereacion como medio de purificacion y desinfeccion de lo que se consideraba contaminado, segun las ideas vulgares de otra época.

Igual fenómeno pasa en el suelo y en una escala mayor cuando una materia infectada se echa sobre él y sufre la accion de los rayos solares. La accion desinfectante de la tierra es multiplicada por esta influencia de la luz.

La influencia del sol sobre la vegetacion está fuera de discusion. Es conocido el hecho, sorprendente á primera vista, que en algunas localidades del Norte de Europa á latitudes inferiores á 60° y con temperaturas medias anuales inferiores á 5° se obtienen cosechas de trigo, centeno y cebada en un número de dias, contados desde la siembra, menor de los que ocurren en latitudes mucho mas bajas y con temperaturas medias más elevadas. Y la razon del fenómeno está en que el número de horas de sol es mayor que en el de las regiones templadas á que hemos hecho referencia.

De todos estos hechos enumerados se deduce la importancia que tienen las observaciones lucimétricas practicadas con el heliógrafo de Campbell. Puede considerarse como un instrumento nuevo, pues segun noticias que tengo, desde muy poco tiempo ha pasado de Inglaterra al Continente europeo, y entre nosotros fué puesto en observacion desde hacen dos años en Córdoba, por el distinguido Director de nuestra oficina meteorológica Argentina el Dr. G. Davis, desde un año por nosotros en Buenos Aires y, segun me informan, desde algunos meses en La Plata por el Sr. Beuf.

Estas observaciones han sido emprendidas por mí en el local de la Oficina Química y llevadas á cabo con la ayuda del ordenanza Pablo Flores, que con una dedicacion y escrupulosidad rarísimas en personas de su condicion y que se ha encargado de seguirlas con un empeño, muy superior á todo elogio. El instrumento me fué generosamente proporcionado por el Dr. G. Davis, quien no me permitió cubriese los gastos originados por la compra del aparato y de los papeles heliográficos, como deseaba. Así pues deben considerarse estas observaciones como propiedad de la Oficina Meteorológica Argentina, bajo cuyos auspicios han sido emprendidas y para cuya publicacion he sido debidamente autorizado por su Director.

El heliógrafo ingles ó de Campbell, es llamado tambien *Sunshine* y es de construccion de la conocida casa de Negretti y Zambra. Está formado por una esfera maciza de vidrio fija á un eje, el que se dirige paralemente al eje de rotacion de la tierra y se dispone en el meridiano del paraje de observacion con una inclinacion correspondiente á la latitud del mismo. Es evidente que variando las horas de cada dia, variará la posicion del punto de concentracion de los rayos solares que hieren una parte de la superficie de la esfera mencionada con relacion á la superficie de un papel compacto dispuesto pa-

ralelamente á la superficie de la esfera misma y en posicion adecuada á las diversas estaciones. El calor concentrado de los rayos solares determina la combustion del papel y deja un rastro indeleble, ya continuo ó interrumpido, segun el estado de nebulosidad del cielo.

Tambien se comprende que este rastro será mas ó menos ancho, segun la intensidad de la luz solar que lo ha originado y en relacion con la mayor ó menor transparencia del aire y altura del sol sobre el horizonte del paraje de observacion.

Renovando diariamente las tiras de papel sobre el que están trazadas las horas de tiempo con relacion al meridiano del lugar, se consigue dia por dia, bajo la forma de una línea curva, el surco de combustion producido por el sol de la localidad. De esta manera se puede medir el número exacto de horas de sol de una localidad, y aun si se quisiera aproximadamente su intensidad.

Este es el instrumento usado por nosotros y lo tenemos colocado sobre la azotea de la Oficina Química (Moreno 32) á una altura de 30 metros sobre el nivel del Rio y en paraje que recibe los rayos del sol desde que aparece sobre el horizonte del Rio hasta que se pone en las llanuras inmensas de nuestra Pampa, sin que estorbo ninguno limite el campo de su accion.

Las observaciones empezaron el 21 de setiembre de 1887 y en el cuadro que publicamos se anotan hasta el 20 de setiembre de 1888, de manera que comprenden 366 dias, (año bisiesto) de Primavera á Primavera.

La lámina reproduce fielmente dia por dia los trazados hechos por el sol mismo y nos exime de dar un cuadro de cifras, que, á nuestro juicio, tienen menos valor que la representacion gráfica que publicamos.

El sol en Buenos Aires brilla sobre el horizonte el número de horas marcadas en el cuadro siguiente:

Enero	hs.	435.0′	Agosto	hs.	332.4′
Febrero	»	382.9′	Setiembre	»	352.6′
Marzo	»	376.5′	Octubre	»	378.0′
Abril	»	332.0′	Noviembre	»	414.6′
Mayo	»	315.1′	Diciembre	»	442.6′
Junio	»	291.4′			
Julio	»	308.0′	**Total**	hs.	4377.41′

Segun nuestras observaciones consignadas en el cuadro y medidas cuidadosamente resulta que hemos tenido las horas del sol siguiente:

MESES		DIAS	*Mañana*	*Tarde*	TOTAL
Setiembre	1887	10	hs. 48.35′	hs. 45.40′	hs. 94.15′
Octubre	»	31	» 132.10′	» 112.20′	» 244.30′
Noviembre	»	30	» 137.30′	» 137.30′	» 275.00′
Diciembre	»	31	» 136.30′	« 124.10′	» 260.40′

MESES		Dias	*Mañana*	*Tarde*	Total
Enero	1888	31	hs. 148.10′	hs. 168.50′	hs. 317.00′
Febrero	»	29	» 126.40′	» 103.55′	» 230.35′
Marzo	»	31	» 122.15′	» 107.30′	» 229.45′
Abril	»	30	» 113.15′	» 113.40′	» 226.55′
Mayo	»	31	» 114.10′	» 91.20′	» 205.30′
Junio	»	30	» 50.05′	» 34.40′	» 84.45′
Julio	»	31	» 79.45′	» 69.00′	» 148.45′
Agosto	»	31	» 79.40′	» 70.10′	» 149.50′
Setiembre	»	20	» 59.35′	» 37.30′	» 97.05′

Estas cifras reunidas en estaciones del año nos dan los siguientes resultados:

	Mañana	*Tarde*	Total	
Primavera	hs. 405.55′	hs. 377.45′	hs. 783.40′	21 Setiembre á 20 Diciembre
Verano	» 396.15′	» 383′30′	» 779.45′	31 Diciembre » 20 Marzo
Otoño	» 310.40′	» 268.50′	» 579.30′	21 Marzo » 20 Junio
Invierno	» 235.30′	» 186.10′	» 421.40′	21 Junio » 20 Setiembre
Totales	**hs. 1348.20′**	**hs. 1216.15′**	**hs. 2564.35′**	

Debemos hacer notar que el número total de horas resulta inferior á la verdad comparado con el de las cifras teóricas. En efecto, en el primer cuadro se calcula el número de horas en que el sol aparece sobre el horizonte, mientras que los cuadros de observaciones solo señalan las horas en que el mismo sol ha quemado el papel.

Ahora es fácil comprender que durante la primer media hora de la mañana y la última de la tarde, á pesar de lucir el sol sobre el horizonte y figurar en el cuadro, su intensidad luminosa no es suficiente para dejar un rastro visible sobre el papel del heliógrafo.

Esto lo hemos podido notar muchas veces. Tambien podríamos señalar otro error del instrumento y es el que se verifica en los dias de sol, pero en los que numerosas nubes surcan el cielo.

El sol aparece y desaparece con intermitencias tan frecuentes, que no permiten ser marcadas por el instrumento. Si sumamos estos errores podríamos agregar como correccion un *diez por ciento* más del sol anotado por el heliógrafo, sin temor de exagerar la verdad.

Si nos guiamos por las cifras del cuadro de observaciones resulta que aprovechamos un *sesenta por ciento* del sol que debe alumbrarnos; pero si introducimos la correccion que juzgamos equitativa, tendremos que en Buenos Aires se disfruta un *sesenta y seis por ciento* de la parte de sol á que tenemos derecho por nuestra latitud geográfica y por las favorables condiciones de nuestra atmósfera.

	PRIMAVERA				VERANO		
	21 Stbre.	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero 88	Febrero	Marzo
A.M. VI							
VII							
VIII							
IX							
X							
XI							
XII							
I							
II							
III							
IIII							
V							
VI. P.M.							

	OTOÑO				*INVIERNO*		
Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	

A.M.
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
I
II
III
IV
V
VI
P.M.

Igualmente de nuestras observaciones resulta que los meses de más sol entre nosotros son por órden decreciente: Enero, Noviembre, Diciembre, Octubre, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Setiembre, Agosto, Julio y Junio.

Para las estaciones en el mismo órden, la Primavera, el Verano, el Otoño y el Invierno.

De la observacion de las cifras se deducė igualmente que nosotros tenemos más horas de sol útiles en las diversas estaciones durante las horas de la mañana que durante las horas de la tarde, así como que las estaciones que dan mayor número de horas de sol utilizables son por órden decreciente la Primavera, Verano, Otoño é Invierno.

Este primer año de observaciones no nos permite mayores deducciones, que podrán más tarde sacarse por la comparacion que se haga de los resultados de diferentes períodos entre sí.

NEBULOSIDAD.

Como complemento de las observaciones anteriores y para dar al lector una idea de la cantidad de nubes del cielo de Buenos Aires, prescindiendo de su forma y disposicion, publicamos más abajo el cuadro del Dr. Gould basado sobre 20 años de observaciones.

En efecto, la nebulosidad es el dato correlativo de la luminosidad, cuya mayor intensidad solo registran las observaciones heliométricas de que damos cuenta en el párrafo anterior.

Es oportuno recordar que la luz solar encierra rayos caloríficos, químicos y luminosos, que estos últimos son los amarillos, verdes y naranjados, que los caloríficos tienen su mayor intensidad en el rojo del espectro, mientras que los químicos se manifiestan lo más activos en el violeta y en una region no visible del espectro llamada precisamente ultra violeta.

Se sabe que el mayor número de rayos químicos los tiene nuestro clima en los meses de Enero, Diciembre y Noviembre, y la menor cantidad en los de Julio y Agosto, y que el máximum siempre se manifiesta en las horas meridianas como en otros países.

Igualmente resulta que la luminosidad es mayor en el aire dilatado y puro, lo contrario sucede cuando está cargado de vapores, no olvidando que además de la luz del sol la tierra goza de los efectos de la luz que reflejan las nubes, pero desgraciadamente debemos agregar que nada positivo se conoce sobre la influencia de estas diversas especies de luces; á las que podríamos añadir las que la luna y las estrellas reflejan sobre la tierra.

Estos estudios presentan dificultades extremas para poder apreciar cuantitativamente su influencia sobre el hombre, y quedan justificadas pensando que estos efectos son inseparables de los de calor, humedad, presion, composicion del aire, que obran simultánea y constantemente sobre todos los organismos que pueblan la tierra.

Los médicos que habitan países nebulosos, han tenido ocasion de comprobar muchas veces en los extranjeros una nostalgia especial, tristeza, falta de energía, inapetencia y trastornos digestivos, que desaparecen cuando luce el sol sobre el horizonte.

Casos mas característicos se citan y que demuestran la influencia del sol y se señalan entre los que habitan sótanos y parajes pocos iluminados, en cuyas habitaciones están sujetos á fiebres que presentan alguna semejanza con las interminentes, pero que desaparecen por la exposicion del que las sufre á la luz solar.

Debe existir indudablemente alguna influencia entre estos hechos y la atenuacion que experimentan los bacterios por la luz del sol, bajo cuya influencia pierden sus propiedades virulentas, como está demostrado por los estudios de Downes y de Blunt, Duclaux y otros.

Experiencias de fecha muy anterior practicadas por el célebre Moleschott habían demostrado que los bactracios, bajo la influencia de la luz y á igualdad de temperatura, exhalan mayor cantidad de ácido carbónico que expuestos á la influencia de oscuridad, y que la cantidad de ácido carbónico aumenta en razon directa de la intensidad de la luz. Por otra parte, W. J. Edwards en sus estudios célebres *sobre la influencia de los agentes*

físicos sobre la vida, habia demostrado que la luz es necesaria para el desarrollo de las porciones del cuerpo que caracterizan el tipo de la especie.

Los cuadros que publicamos han sido formulados teniendo en cuenta las observaciones de Eguia en las que el 0 representa la claridad absoluta y el 10 un cielo completamente cubierto: para dar mayor valor á las fracciones que resultan de los promedios, la escala decimal se ha convertido en centesimal; pero es menester agregar que este dato es simplemente aproximado, pues el Sr. Eguia no ha dispuesto de ningun instrumento, ni la ciencia los tiene tan perfectos que permitan dar un carácter de exactitud á este género de observaciones.

He aquí los cuadros para que sean aprovechados con las restricciones del caso.

Variacion de la nebulosidad media en escala de 100.

DÉCADA		Nebulosidad observada				DÉCADA		Nebulosidad observada			
		7 *a. m.*	2 *p. m.*	9 *p. m.*	*Promedio*			7 *a. m.*	2 *p. m.*	9 *p. m.*	*Promedio*
Enero	I	45	49	31	42	Julio	I	52	58	44	51
»	II	42	43	31	39	»	II	51	58	39	49
»	III	41	46	32	40	»	III	51	57	40	49
Febrero	I	47	50	30	43	Agosto	I	50	54	39	48
»	II	49	46	33	43	»	II	52	55	38	48
»	III	44	45	34	41	»	III	56	53	37	49
Marzo	I	42	49	28	40	Setiembre	I	49	52	40	47
»	II	47	47	35	43	»	II	46	50	40	45
»	III	41	44	30	38	»	III	50	50	42	47
Abril	I	41	44	29	38	Octubre	I	63	60	43	56
»	II	46	47	27	40	»	II	53	56	44	51
»	III	48	51	28	42	»	III	55	59	44	53
Mayo	I	56	55	40	50	Noviembre	I	44	52	33	43
»	II	54	60	44	53	»	II	44	50	38	44
»	III	53	57	45	52	»	III	53	51	36	47
Junio	I	61	65	50	59	Diciembre	I	44	48	35	42
»	II	60	65	49	58	»	II	43	42	31	39
»	III	59	65	51	58	»	III	45	44	32	40

Es un hecho demostrado que los vientos ejercen una notable influencia sobre el estado del cielo, acumulando ó disipando las nubes que se presentan en el horizonte.

El Dr. Gould analizando las observaciones de Eguia, llega á formular el cuadro adjunto, en el que está consignada la influencia que los vientos ofrecen sobre la nebulosidad en 4 épocas características del año.

Rosa nublométrica de los vientos, en la escala de 1000.

MARZO III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	PROMEDIO
7 a. m.	411	445	425	520	472	566	618	500	408	337	348	364	315	287	240	320	411
2 p. m.	440	450	551	492	505	574	632	518	475	397	378	395	340	311	242	372	442
9 p. m.	307	320	341	380	394	459	454	356	302	295	276	249	224	128	97	250	302

JULIO I.

7 a. m.	531	567	493	650	626	731	743	622	447	418	458	450	429	431	386	418	525
2 p. m.	579	591	638	641	678	758	776	659	533	497	507	500	473	474	407	489	575
9 p. m.	447	462	429	530	568	644	599	498	361	396	406	355	358	292	263	368	436

SETIEMBRE III.

7 a. m.	500	516	565	568	604	684	702	585	459	423	433	426	399	401	333	416	501
2 p. m.	499	491	661	510	607	662	686	573	496	453	433	427	394	395	305	438	502
9 p. m.	420	415	505	452	550	601	562	465	377	405	385	335	332	266	214	370	416

DICIEMBRE III.

7 a. m.	444	473	441	541	579	656	610	508	403	406	418	366	369	304	274	380	447
2 p. m.	438	443	532	478	577	629	589	491	435	431	413	362	359	293	241	397	443
9 p. m.	318	326	335	379	479	527	424	342	275	342	324	229	256	123	109	288	316

Si estudiamos ahora la influencia de la estacion sobre los dias claros, tenemos por las observaciones de Eguia los siguientes resultados, que se presta á los comentarios que el lector podrá hacer facilmente:

Enero	18.44	Julio	15.59
Febrero	17.89	Agosto	15.49
Marzo	18.44	Setiembre	15.89
Abril	18.19	Octubre	14.49
Mayo	14.24	Noviembre	17.09
Junio	12.84	Diciembre	18.89

De las mismas observaciones el Dr. Gould ha deducido las variaciones de nebulosidad en todas las horas del dia, llegando por el cálculo á formular el cuadro que publicamos á continuacion.

HORA	CLAROS	NUBLADOS	HORA	CLAROS	NUBLADOS
1 a. m.........	245	120	1 p. m.........	167	199
2 »	238	127	2 »	170	195
3 »	224	141	3 »	180	185
4 »	218	147	4 »	188	177
5 »	206	159	5 »	198	167
6 »	195	170	6 »	209	156
7 »	184	181	7 »	220	145
8 »	176	189	8 »	230	135
9 »	169	196	9 »	238	127
10 »	165	200	10 »	245	120
11 »	163	202	11 »	249	116
12 m............	164	201	12 m............	248	117

De manera que la hora más clara del dia es la que corresponde á las $11^h 15^m$ p. m. y la ménos clara las $11^h 15^m$ a. m., siendo el número de dias claros del año 250 en aquello y 162 en este

FENÓMENOS ELÉCTRICOS.

A pesar de lo frecuentes que son entre nosotros los fenómenos eléctricos, que se manifiestan bajo la forma de truenos, rayos, relámpagos, á tal extremo de ser excepcionales segun el testimonio de los marinos y viajeros, no tenemos observaciones eléctricas regulares.

Son célebres, en los anales de la ciencia, los rayos en Buenos Aires, y Azara menciona una tormenta en la que cayeron 37 rayos matando 19 personas. Esto sucedió en Enero de 1793.

Nosotros recordamos muchas tormentas eléctricas, en las que habia verdadero lujo de descargas eléctricas, sin darse punto de reposo en ese cambio de electricidades de diferente potencial, que se exaltaba y neutralizaba durante horas enteras, produciendo uno de los espectáculos más hermosos y sorprendentes.

Cuando esto notábamos, no teníamos en unos casos la menor idea sobre el valor de estas observaciones y posteriormente cuando comprendíamos su importancia, otras ocupaciones absorbian nuestra actividad, como sucede al presente tambien; y careciendo de instrumentos apropiados para estudiarlos cuantitativamente como sería menester, nunca hemos podido recoger un dato experimental que nos permita basar afirmaciones acerca de estos importantes fenómenos meteorológicos.

Otro tanto debemos decir para el granizo, que se presenta á veces con una intensidad y de un tamaño capaz hasta de romper los vidrios de los tejados y de las ventanas, causando casi siempre daños considerables á la agricultura.

TEMPERATURA.

Dada la naturaleza del suelo arcillo-arenoso sobre que pisamos, la escasa vegetacion que caracteriza á nuestras llanuras, la falta de abrigo de las montañas que protejan á la ciudad de la accion de los vientos, no son de extrañar las oscilaciones de la escala termométrica entre nosotros, y tienen así una fácil explicacion las variaciones diurnas, mensuales y anuales que se notan.

No es inoportuno recordar que el sol es la causa del calor de la superficie de la tierra y de la atmósfera que la rodea, pues el calórico que emana de la luna, estrellas y del centro de la tierra es relativamente mínimo.

Recibimos calórico por radiacion directa, por reflexion, por comunicacion directa con la tierra y por las corrientes atmosféricas.

Por radiacion directa se tienen cantidades apenas apreciables de calórico, pues el

aire se deja penetrar por los rayos solares, reteniendo una pequeña porcion de su calórico merced al vapor de agua: esta porcion de calor es menor en las capas altas de la atmósfera en donde el vapor de agua es escaso, y mayor en las inferiores en que abunda. Así pues la cantidad de calórico obtenido por radiacion se halla en relacion directa con la cantidad de humedad contenida en el aire.

Los rayos caloríficos irradiados por el sol llegan á la tierra, una porcion de ellos son absorbidos por el suelo y otra reflejados á la atmósfera y en el espacio, quedando interceptados cuando encuentran á su paso nubes ó vapor de agua condensado.

La renovacion continua de la atmósfera y su contacto con un punto calentado de la superficie del suelo, determina una calefaccion de las capas atmosféricas que contienen vapor de agua, las que se cargan de calórico y se elevan en la atmósfera, determinan corrientes de aire que reparten el calórico en puntos más lejanos y que no sufren la accion directa de los rayos solares caloríficos.

Junto con estas causas múltiples de calefaccion del aire ejercen su accion otras fuerzas que podemos llamar de refrigeracion y que son las siguientes: 1° la radiacion constante de calórico en el espacio cuya temperatura es muy baja; 2° la evaporacion del líquido contenido en el suelo, los rios, las plantas, que determina una pérdida constante de calórico; y 3° el suelo enfriado que absorbe calórico del aire para llegar al equilibrio de temperatura.

Dados los datos que anteceden se comprende que si la tierra fuese una bola perfectamente esférica, sin rugosidades en su superficie, con una uniforme reparticion de las aguas, en rios, lagos, ventisqueros y su atmósfera no tuviese vapor de agua ó tuviese condiciones de evaporacion pefectamente iguales en todos sus puntos, podríamos determinar el clima de un punto cualquiera de la tierra con el solo dato de su latitud. Pero la existencia de montañas, depresiones del suelo, mares, lagos, rios, determinan una desigualdad de condiciones, que hace imposible la determinacion de un clima, sin observaciones continuadas de temperatura en el mismo paraje.

Las influencias que determinan variaciones á estos climas teóricos, son las siguientes que enumeramos en lo que á nuestra ciudad se refiere, para que pueda ser aplicado debidamente por el lector.

Entre las causas que determinan el aumento de temperatura de un clima en las latitudes medias debe tenerse en cuenta, segun Humboldt, la proximidad de la costa occidental de un continente y las corrientes calientes, una escotadura grande del continente, casos perfectamente aplicables á nuestra region, pues el primero y último se realizan exactamente en el caso de la ciudad de Buenos Aires, y en cuanto á corrientes de agua caliente, vemos por las cartas del Capitan Maury, que la costa nuestra es influenciada por la gran corriente ecuatorial, hasta mas abajo de la latitud de Buenos Aires.

La temperatura de un clima es modificada por las grandes masas de aguas como el mar y los grandes rios. Aparte de la influencia que tienen las aguas por su evaporacion en la produccion de la humedad atmosférica, es menester recordar que la temperatura del agua con la de la tierra se encuentra en la proporcion de 4 á 1, y aunque se caliente con más lentitud que la tierra, retiene el calórico con mayor tenacidad y la reparte en el suelo en grandes extensiones. Irradiando menor cantidad de calórico y la porcion de

atmósfera que cubre el agua hallándose cargada de vapores, tenemos como consecuencia que en las noches claras el enfriamiento del agua y de la capa atmosférica que la cubre es menos considerable que el del suelo.

Pasaremos ahora á hacer una exposicion de los datos que se tienen sobre la temperatura en Buenos Aires.

Estudiando el Dr. Gould en su clima de Buenos Aires (tomo I, pág. 3 de los Anales de la Oficina Meteorológica Argentina) las observaciones de Cerviño, Moreno, Mossotti, Eguia, De Boer y las hechas por Celestino Zambra bajo la direccion de Rosetti, se expresa de la manera siguiente:

« Para conseguir valores fidedignos que expresen la temperatura normal, y sus cambios regulares, segun el ciclo de las estaciones, se han agrupado por décadas de dias aquellas séries de observaciones cuya extension y forma lo permiten. Los promedios correspondientes nos proporcionan así treinta y seis valores de la temperatura media observada: perteneciendo estos valores á un número igual de fechas, que en la práctica podemos considerar como equidistantes. Representando el trascurso completo del año solar por la circunferencia de un círculo, cada década de dias se halla representada por un ángulo, ó arco, de diez grados. La sencillez de esta relacion facilita mucho los cálculos; mientras que la pequeña inexactitud que hay en la suposicion no dá lugar á ningun error de consecuencia. Así un grado de circunferencia corresponde próximamente á un dia; ó, más exactamente, el ángulo que corresponde á la fecha, la que puede ser señalada por la letra t, representa la *anomalía media* de la tierra en su órbita, contada desde el principio del año.

Así pueden introducirse en la fórmula tantos términos como se quiera, dependientes de las funciones goniométricas del ángulo t; deduciéndose los valores de los coeficientes por sencillas operaciones numéricas. Por ejemplo, la temperatura normal que corresponde á una fecha representada por t puede ser expresada por la fórmula

$$A + B \operatorname{sen} t + C \operatorname{sen} 2t + D \operatorname{sen} 3t, \text{ etc.}$$

en la cual A significa la temperatura media del año entero; B la mayor desviacion normal que depende directamente de la estacion del año, llegando á sus valores positivos y negativos en épocas que distan la una de la otra por el intervalo de seis meses; C, el importe de cualquier influencia regular cuyos efectos recorren su ciclo entero dos veces al año, sobreponiéndose á los ya mencionados; D, el importe análogo de alguna influencia que puede existir, cumpliendo su período cabalmente tres veces al año, etc. De esta manera pueden introducirse cualquier número de términos dependientes del seno ó coseno de los múltiples del ángulo variable t; y de los valores numéricos de la funcion, que las observaciones nos proporcionan para las 36 fechas distintas, se determinarán fácilmente los valores de las constantes A, B, C, D, etc. Entonces tendremos una fórmula numérica que exprese la temperatura normal correspondiente á cualquier valor de la variable t; de suerte que sustituyendo en esta fórmula el valor de t que representa una fecha dada, resulta la temperatura normal correspondiente.

No hay en este procedimiento ninguna hipótesis insostenible, pues si no existen, en la ley que rige la temperatura, términos verdaderos de los períodos supuestos, los coeficientes de tales términos tienen que salir sin valor en la fórmula. El único peligro es que los datos originales no basten para proporcionarnos resultados dignos de confianza, sea por la imperfeccion ó inexactitud de las observaciones, ó por no ser suficiente el número de años durante los cuales fueron practicadas. Esto puede averiguarse, sin embargo, muy fácilmente, mediante la conformidad entre los resultados deducidos de observaciones hechas de diferentes maneras y en distintos años, y tambien por el mayor ó menor acuerdo entre los valores dados por la observacion y los correspondientes que resultan de la fórmula. El efecto de cada nuevo término que represente una influencia verdadera tiene que mostrarse por una disminucion de los resíduos, que indican la diferencia entre el cálculo y la observacion. Es evidente que ha de haber tales resíduos cuando el número de los datos fundamentales sobrepase al de los desconocidos que se han determinado. Esto sucede casi siempre, y debe tener lugar, en tales casos; así solo tendremos los valores más probables de las constantes numéricas cuando el importe de los resíduos quede reducido á su mínimo.

No es menester entrar más prolijamente en la consideracion del método, pues que los inteligentes en la materia no lo necesitan, á la vez que un tratado rudimentario seria inoportuno».

Comparando las observaciones de temperatura directa, con las temperaturas calculadas segun la fórmula anterior, se tiene *Temperatura media anual* $= 17^{\circ}23 + 0^{\circ}505$ sen t, y con la que el Dr. Gould ha construido el siguiente cuadro comparado de la:

Temperatura media en Buenos Aires, por cada diez dias del año.

DÉCADA	EGUÍA 20 AÑOS			ROSETTI $2\frac{1}{2}$ AÑOS			DE BOER $4\frac{3}{4}$ AÑOS		
	Temperatura		DIFERENCIA	Temperatura		DIFERENCIA	Temperatura		DIFERENCIA
	Observada	*Calculada*	O.—C.	*Observada*	*Calculada*	O.—C.	*Observada*	*Calculada*	O.—C.
Enero I	24°17	23°97	+0°20	23°41	24°24	—0°83	23°75	24°09	—0°34
» II	24.54	24.30	+0.24	24.09	24.38	—0.29	23.77	24.22	—0.45
» III	23.94	24.31	—0.36	23.00	24.26	—1.26	23.64	24.09	—0.45
Febrero.............. I	24.00	24.08	—0.08	24.74	23.86	+0.88	24.08	23.77	+0.31
» II	23.67	23.63	+0.04	24.52	23.27	+1.25	24.29	23.27	+1.02
» III	22.71	22.97	—0.26	24.27	22.56	+1.71	23.45	22.68	+0.77
Marzo................ I	22.36	22.12	+0.23	20.73	21.76	—1.03	21.70	21.97	—0.27
» II	21.72	21.10	+0.63	19.59	20.86	—1.27	20.79	21.17	—0.38
» III	19.80	19.95	—0.14	19.63	19.88	—0.25	20.19	20.26	—0.07
Abril.................. I	18.81	18.68	+0.13	19.16	18.79	+0.37	18.91	19.22	—0.31
» II	17.15	17.36	—0.21	17.92	17.56	+0.36	18.09	18.02	+0.07
» III	15.31	16.02	—0.71	14.70	16.17	—1.47	15.81	16.70	—0.89

Temperatura media de Buenos Aires, por cada diez dias del año *(Conclusion)*

DÉCADA	EGUÍA 20 AÑOS			ROSETTI 2½ AÑOS			DE BOER 4¾ AÑOS		
	Temperatura		DIFERENCIA	Temperatura		DIFERENCIA	Temperatura		DIFERENCIA
	Observada	*Calculada*	O.—C.	*Observada*	*Calculada*	O.—C.	*Observada*	*Calculada*	O.—C.
Mayo.................. I	14°61	14°73	—0°12	16°58	14°72	+1°86	17°01	15°26	+1°75
» II	13.70	13.53	+0.17	11.48	13.22	—1.74	12.42	13.78	—1.36
» III	12.58	12.47	+0.11	12.91	11.81	+1.10	12.30	12.36	—0.06
Junio.................. I	12.40	11.60	+0.80	12.65	10.56	+2.09	12.19	11.14	+1.05
» II	11.23	10.95	+0.28	8.32	9.66	—1.34	9.95	10.20	—0.25
» III	10.35	10.55	—0.19	8.26	9.18	—0.92	9.61	9.64	—0.03
Julio.................. I	9.58	10.47	—0.88	9.09	9.11	—0.02	9.34	9.47	—0.13
» II	10.08	10.42	—0.34	8.84	9.49	—0.65	8.99	9.72	—0.73
» III	10.42	10.67	—0.25	10.29	10.24	+0.05	9.71	10.29	—0.58
Agosto................ I	12.16	11.09	+1.08	12.88	11.20	+1.68	12.21	11.13	+1.08
» II	11.61	11.65	—0.04	10.74	12.29	—1.55	12.06	12.09	—0.03
» III	12.24	12.31	—0.07	14.41	13.37	+1.04	13.76	13.12	+0.64
Setiembre............ I	12.84	13.09	—0.25	13.97	14.40	—0.43	13.99	14.09	—0.10
» II	13.88	13.92	—0.04	15.94	15.29	+0.65	15.06	15.01	+0.05
» III	14.86	14.83	+0.04	15.95	16.06	—0.11	15.70	15.86	—0.16
Octubre.............. I	16.25	15.81	+0.44	16.80	16.77	+0.03	17.19	16.67	+0.52
» II	16.99	16.84	+0.15	16.79	17.48	—0.69	16.68	17.51	—0.83
» III	17.35	17.92	—0.57	17.54	18.25	—0.71	18.08	18.37	—0.29
Noviembre........... I	18.26	19.02	—0.76	18.21	19.13	—0.92	18.36	19.31	—0.95
» II	20.44	20.11	+0.32	22.11	20.14	+1.97	21.25	20.31	+0.94
» III	22.02	21.16	+0.86	21.24	21.17	+0.07	21.73	21.31	+0.42
Diciembre........... I	22.19	22.11	+0.07	23.65	22.19	+1.46	23.27	22.25	+1.02
» II	22.69	22.95	—0.26	22.15	23.10	—0.95	22.11	23.09	—0.98
» III	23.38	23.38	—0.23	23.65	23.79	·0.14	23.69	23.69	0.00
Promedio........	17°23	17°23	±0°42	17°23	17°23	±1°10	17°36	17°36	±0°69

Del estudio comparado de las temperaturas calculadas por la fórmula con las observaciones que tuvo entre manos á las que se aplicaron correcciones locales, y que en casos necesarios fueron referidas á la escala centígrada, el Dr. Gould, deduce los siguientes promedios mensuales que publicamos á continuacion sacados de la obra citada, pág. 486.

TEMPERATURA DE BUENOS AIRES

PROMEDIOS MENSUALES.

MESES	1805	1822	1831	1832	1833	1834	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862
Enero	22°34	22°15	25°95	24°56	25°56	24°50	25°14	24°07	25°28	21°12	24°54	23°82	23°86
Febrero	22.98	22.82	25.23	24.45	24.34	23.89	22.90	22.56	26.65	20.88	22.98	23.47	22.68
Marzo	20.34	21.60	22.89	19.73	22.84	19.62	21.36	23.52	21.46	20.40	18.88	22.03	22.80
Abril	17.92	16.93	18.89	18.06	16.67	17.62	18.03	17.07	19.17	17.37	13.97	18.20	19.36
Mayo	15.09	14.65	14.50	13.89	15.28	14.39	12.93	14.85	13.23	14.22	10.71	11.42	15.48
Junio	11.89	12.43	11.06	11.56	11.67	10.67	12.35	14.16	10.30	11.93	9.36	10.44	13.35
Julio	13.29	11.48	9.73	11.34	8.56	9.84	10.71	13.29	9.46	11.94	10.87	9.38	7.83
Agosto	11.65	11.04	10.39	14.73	11.84	12.50	12.35	13.08	12.28	12.18	12.38	14.40	10.23
Setiembre	13.56	12.60	14.12	14.45	13.62	15.17	13.97	15.28	15.27	13.51	13.30	13.53	12.11
Octubre	17.61	14.98	18.84	15.39	15.89	14.34	16.67	17.44	16.25	16.81	17.15	14.92	15.03
Noviembre	22.10	20.26	19.95	19.28	20.73	20.62	21.33	23.20	17.27	19.32	19.65	22.37	19.32
Diciembre	21.62	21.65	23.78	24.45	22.39	21.78	23.38	22.79	20.67	23.45	21.74	19.10	22.30
Anual	17.53	16.88	17.94	17.66	17.45	17.08	17.59	18.44	17.23	16.93	16.30	16.92	17.03

PROMEDIOS MENSUALES (*Continuacion*)

MESES	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876
Enero	22°83	23°76	23°26	24°74	24°52	25°95	24°70	23°88	24°50	24°04	25°54	24°32	23°09	23°57
Febrero	23.55	24.36	24.15	23.39	23.01	24.29	22.53	25.00	24.16	22.97	23.43	24.20	24.03	23.60
Marzo	19.25	23.13	24.10	23.95	20.92	21.54	20.93	22.02	19.94	19.58	21.11	18.75	20.24	22.05
Abril	16.31	17.22	17.72	17.39	14.66	17.56	18.25	16.35	15.40	17.26	16.88	16.37	16.55	17.99
Mayo	12.35	14.75	13.44	15.12	14.75	15.12	18.67	14.36	13.15	11.96	13.41	11.75	14.20	14.16
Junio	11.32	11.22	14.10	10.22	10.44	12.43	9.79	11.21	10.47	11.70	10.73	10.14	8.51	10.78
Julio	9.67	9.50	11.28	11.42	9.90	9.75	7.67	10.41	9.83	10.43	8.62	8.77	9.24	12.38
Agosto	11.59	10.12	11.29	11.44	12.13	11.83	11.51	10.27	11.42	12.31	12.00	12.72	12.20	11.66
Setiembre	12.45	12.60	13.98	14.52	14.20	14.09	15.17	13.29	12.66	14.50	15.19	13.40	15.00	15.26
Octubre	15.80	16.97	18.93	16.48	17.13	19.44	15.48	17.43	15.21	20.25	17.17	15.31	16.60	15.65
Noviembre	20.64	20.82	21.57	19.29	21.34	20.21	19.37	18.84	20.39	20.39	21.04	18.94	19.97	17.11
Diciembre	23.58	23.45	24.78	22.92	23.35	21.95	22.52	24.70	23.01	22.81	22.40	22.48	22.19	20.53
Anual	16.61	17.33	17.22	17.57	17.20	17.84	17.21	17.31	16.68	17.35	17.29	16.43	16.82	17.06

Los que anteceden son los datos publicados por el Dr. Gould. En el cuadro que sigue el lector hallará la continuacion de esas observaciones:

PROMEDIOS MENSUALES (*Conclusion*)

MESES	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1085	1886	1887	Promedio
Enero	24°05	23°46	22°03	22°19	21°82	23°28	23°01	24°02	24°06	24°22	22°97	23°19
Febrero	22.60	21.86	21.78	21.73	23.58	21.82	21.58	22.63	22.31	22.48	20.88	22.11
Marzo	23.78	21.13	20.19	18.94	22.20	18.56	20.69	22.08	20.35	20.74	19.76	20.77
Abril	18.93	16.02	16.41	15.29	16.13	14.50	14.71	15.53	14.23	14.80	14.74	15.57
Mayo	13.04	12.40	13.08	12.35	12.87	12.01	12.78	10.99	11.58	12.58	12.05	12.34
Junio	11.28	8.86	9.99	12.05	10.00	9.93	11.76	8.47	8.68	9.33	11.99	10.21
Julio	12.24	9.24	10.98	10.51	9.26	9.24	10.38	8.72	8.14	9.27	10.16	9.53
Agosto	11.12	10.58	11.33	12.50	11.52	11.89	10.57	13.42	9.73	10.90	13.05	11.51
Setiembre	13.64	13.46	13.00	11.77	13.97	12.50	12.19	13.82	13.50	12.63	12.68	13.01
Octubre	17.65	15.31	15.82	14.07	17.48	18.43	16.64	16.44	16.51	15.16	15.75	16.60
Noviembre	20.46	19.99	20.02	19.29	20.28	19.50	19.83	19.86	20.49	18.81	19.80	19.84
Diciembre	22.58	20.46	21.50	23.42	23.84	20.21	22.79	22.58	20.98	22.92	21.52	22.07
Anual	17.61	16.06	16.34	16.18	16.91	15.99	16.41	16.55	15.88	16.15	16.28	16.40

Debo, como lo he expresadò más arriba, cópia de las observaciones hechas posteriormente en el Colegio Nacional, por el mismo Celestino Zambra y Miguel Invernizzi debidamente calculadas y reducidas, al actual Director de la Oficina Meteorológica Argentina Dr. G. Davis, quien me las ha facilitado con la mayor espontaneidad y buena voluntad, acompañándolas de las observaciones siguientes que cópio textualmente por la importancia que tienen sus palabras:

« Tambien se han encontrado diferencias pronunciadas en las temperaturas debidas á las diferentes condiciones locales que rodearon los instrumentos. Esto era de preverse, porque es casi imposible colocar termómetros en dos puntos distintos exactamente en iguales condiciones, especialmente en las ciudades en donde la libre circulacion del aire está tan estorbada. Para determinar la correccion por localidad he empleado todos los medios á mi alcance y me parece que con el mejor éxito.

Hasta el fin del año 1877 los termómetros en el Colegio Nacional estaban colocados en el patio que dá entrada al jardin, de cuya posicion suscitáronse sospechas de que las temperaturas registradas eran viciadas por la radiacion de las paredes antiguas y del piso de piedra del patio.

Hácia el fin del año 1877 el Sr. Rosetti hizo trasladar los termómetros á una casilla en el jardin del Colegio, punto en el cual estarían lo menos expuestos á la radiacion dejando otros termómetros ya comparados en el patio, y practicó observaciones simultáneas en las dos posiciones, durante un mes.

De esta confrontacion resultó que la temperatura del mes registrada en el jardin era 17°,01 y la del patio 17°,72, demostrando así la diferencia de 0°,71 en la nueva posicion.

Desde el principio del año 1878 los termómetros han quedado en la posicion nueva. Las temperaturas observadas en el patio eran enteramente de acuerdo con las observadas

por Eguia, por consiguiente los años subsiguientes de 1877, necesitarian la correccion por localidad de 0°,71 para quedar conformes con las publicadas en el tom. I de los Anales.

No se ha aplicado esta correccion en los cuadros que le remito, porque me ha parecido que las temperaturas dadas por los termómetros en su colocacion actual son más cerca de las verdaderas, y por eso *seria más á propósito el restar esta cantidad de las temperaturas de Eguia.* Por medio de la confrontacion de los valores anuales de la temperatura de Buenos Aires con los otros puntos cercanos, he podido cerciorarme que la correccion de 0°,71 deducida de la comparacion de Rosetti en las dos colocaciones, no puede diferir por una cantidad apreciable de la verdadera».

Estudiando las cifras de los promedios mensuales de temperatura en los diferentes años, el Dr. Gould deduce que existe una regularidad aun en las desviaciones del término medio de los valores obtenidos para diferentes años, que él calcula se pasa en un período de 11 años. Cree además hallar algo más que una simple coincidencia en el período de 11 1/9 años fijados por el astrónomo Wolf, como período de aumento y de crecimiento regular en la cantidad de las manchas solares.

Nosotros, valiéndonos de los cuadros de las manchas solares de Wolf hasta el año 1884, publicados en la Meteorología de Scott, hemos reconstruido el diagrama del Dr. Gould, y hallamos que la relacion entre el número de esas manchas y la temperatura media anual en Buenos Aires se revela de una manera manifiesta. No publicamos el diagrama para no demorar la impresion de esta obra.

Trascribimos á continuacion una série de cuadros en los que se registran las máximas y las mínimas de temperaturas observadas en Buenos Aires desde el año 1856 hasta el 1887, así como el de las diferentes temperaturas medias en las décadas de los mismos años.

Para estos cuadros debemos repetir que las observaciones de 1877 hasta la fecha han sido generosamente puestas á nuestra disposicion por la Oficina Meteorológica Argentina.

I. — Máximas de la temperatura, en observaciones hechas á las 7 a. m., 2 p. m. y 9 p. m.

DÉCADA		1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866
Enero	I	32°2	30°0	31°6	28°7	31°0	28°4	29°7	29°5	34°4	29°6	30°0
»	II	30.0	30.3	31.8	27.0	28.2	34.0	34.0	31.1	28.4	28.7	31.8
»	III	28.3	28.8	32.8	27.0	29.9	34.0	34.4	35.0	34.5	30.3	30.7
Febrero	I	26.5	25.0	31.8	31.5	29.5	37.5	27.5	29.9	33.7	32.2	30.5
»	II	28.0	26.7	30.0	31.0	33.0	33.0	31.1	28.8	32.3	31.6	30.0
»	III	30.8	27.2	32.2	25.4	25.0	32.0	27.8	31.3	28.8	29.7	28.0
Marzo	I	26.2	30.0	27.0	28.0	26.5	33.0	29.5	29.7	32.8	27.8	30.9
»	II	23.8	27.2	28.6	27.5	24.0	32.2	30.3	30.1	31.4	27.2	30.3
»	III	24.8	—	27.2	23.8	24.4	—	25.8	26.6	28.6	—	29.6
Abril	I	25.0	21.1	26.5	26.6	23.0	28.3	29.0	23.8	29.0	24.5	26.0
»	II	24.5	24.2	25.5	25.5	24.4	29.2	23.9	27.2	24.1	23.9	26.0
»	III	23.0	—	23.8	24.0	18.0	26.2	22.0	23.8	21.8	24.0	23.6
Mayo	I	19.3	18.1	21.1	20.0	15.5	21.0	18.0	22.0	17.3	19.5	25.5
»	II	20.6	22.2	19.4	22.1	17.7	19.6	23.2	16.0	20.2	19.4	24.2
»	III	17.5	21.9	18.3	20.0	16.6	20.4	18.1	17.0	22.9	19.5	18.6
Junio	I	13.7	19.7	15.5	17.7	16.1	15.3	18.1	17.6	22.4	19.5	15.5
»	II	22.3	18.3	15.5	20.0	15.0	21.0	11.6	18.2	14.0	22.2	16.9
»	III	16.0	—	14.4	19.4	13.6	21.3	21.8	13.5	13.0	13.9	12.1
Julio	I	17.0	18.1	14.0	15.0	15.1	13.6	16.0	16.8	12.6	15.2	16.5
»	II	18.0	17.8	16.6	15.5	15.1	14.6	12.6	16.8	14.0	17.2	18.7
»	III	21.0	18.5	15.0	19.8	16.9	20.1	17.5	14.7	14.2	16.3	13.3
Agosto	I	17.4	15.3	21.0	18.5	19.9	18.7	19.8	20.0	15.8	18.8	15.2
»	II	19.0	24.2	20.0	16.9	14.4	23.0	14.6	16.3	19.0	17.5	15.4
»	III	15.5	20.6	16.1	16.4	23.4	22.4	16.4	22.9	19.5	18.8	18.0
Setiembre	I	21.0	18.0	21.6	18.4	16.6	—	18.7	15.0	17.2	—	19.7
»	II	21.0	22.5	22.0	21.4	22.8	15.0	18.3	21.6	17.8	—	19.8
»	III	18.0	21.0	21.7	18.4	25.1	22.2	21.0	22.7	19.0	—	20.9
Octubre	I	23.3	22.9	21.3	20.2	23.4	20.4	21.6	22.8	19.6	26.0	19.0
»	II	22.0	21.1	22.8	21.7	23.0	18.8	21.0	22.3	24.3	30.0	27.7
»	III	26.4	22.7	22.8	20.4	27.0	22.8	23.0	25.8	24.0	25.5	22.5
Noviembre	I	29.0	28.8	23.2	20.7	27.8	22.6	26.0	25.3	26.1	26.0	22.6
»	II	30.0	30.0	25.6	23.3	26.6	26.0	29.6	29.7	30.5	25.6	22.5
»	III	33.0	28.3	28.1	28.5	29.7	32.1	28.3	35.2	32.5	30.8	30.0
Diciembre	I	27.7	26.1	29.0	25.3	31.6	31.8	33.3	30.5	30.7	35.6	30.0
»	II	29.8	30.0	29.1	28.9	30.0	30.2	28.5	30.5	30.0	33.4	31.3
»	III	30.0	—	30.5	30.5	31.0	30.7	29.6	35.5	28.6	37.8	—
Anual		33°0	30°3	32°8	31°5	33°0	37°5	34°4	35°5	34°5	37°8	31°8

I. — Máximas de la temperatura (*Continuacion*)

DÉCADA	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1 77
Enero I	33°0	32°0	29°0	31°9	29°2	31°2	31°3	—	30°2	35 0	32°0
» II	30.2	32.2	30.6	27.9	30.8	29.7	31.0	—	30.4	32.5	32.5
» III	30.6	31.7	29.7	31.7	30.3	32.2	29.4	—	28.0	31.5	34.0
Febrero I	31.9	29.1	19.4	31.6	29.7	30.1	28.0	—	32.4	33.0	39.5
» II	26.4	30.4	28.7	29.8	28.7	31.0	29.3	—	28.6	31.5	31.0
» III	28.7	29.2	26.6	27.3	28.7	27.7	26.9	30.0	29.4	32.5	30.5
Marzo I	27.0	32.4	26.8	27.6	—	28.9	27.6	—	28.0	30.5	31.0
» II	32.1	23.6	27.3	27.3	28.1	24.8	27.7	—	25.8	29.5	32.0
» III	25.3	—	24.6	28.0	28.0	25.0	27.0	24.5	28.0	29.0	34.0
Abril I	19.2	23.2	24.5	22.9	26.1	23.6	24.1	22.4	27.2	27.0	27.5
» II	20.1	21.1	22.8	21.3	23.2	26.4	—	21.8	23.6	26.0	26.5
» III	19.1	—	23.7	22.0	18.8	19.7	21.0	21.6	21.8	21.5	23.5
Mayo I	—	20.0	24.5	21.3	23.3	18.8	20.3	19.2	20.0	23.0	23.5
» II	17.7	18.6	22.4	19.6	18.6	14.3	17.7	13.0	17.4	21.0	19.0
» III	20.4	20.9	—	18.8	17.0	15.5	19.9	15.0	19.6	18.5	18.5
Junio I	17.6	24.0	19.9	15.8	19.5	—	17.9	18.0	16.8	18.5	20.0
» II	13.7	22.2	15.7	19.3	13.9	21.0	15.7	13.4	12.0	19.0	14.0
» III	18.9	14.6	11.4	13.4	16.8	13.2	15.3	13.6	14.2	18.5	16.4
Julio I	15.0	19.8	14.0	16.5	15.2	13.0	12.9	14.8	15.2	17.5	17.0
» II	17.7	14.2	12.3	16.7	18.6	17.7	16.4	16.6	12.3	19.5	24.3
» III	14.4	13.0	13.8	15.2	11.1	16.7	23.2	14.4	16.3	21.0	14.2
Agosto I	20.0	16.6	15.5	14.1	19.2	18.5	21.8	20.0	18.6	19.5	16.3
» II	17.7	—	19.6	13.8	21.4	13.9	17.7	13.8	16.6	20.0	19.0
» III	17.7	—	17.6	20.1	15.9	16.4	20.6	18.0	20.2	22.0	22.1
Setiembre I	19.4	15.9	21.6	17.9	15.7	21.7	21.2	19.2	16.2	22.5	23.3
» II	17.7	19.4	20.1	19.6	18.6	20.9	22.2	20.6	23.3	21.5	21.0
» III	19.2	19.0	28.7	22.6	29.9	22.4	23.0	—	20.4	26.5	21.0
Octubre I	19.9	—	24.4	24.2	—	24.6	21.6	23.0	22.6	26.0	25.0
» II	18.8	24.2	18.3	24.6	—	26.6	25.0	21.0	24.2	24.0	25.4
» III	23.8	26.5	22.8	25.2	—	25.7	26.2	22.8	25.2	26.5	28.1
Noviembre I	25.3	25.8	26.8	27.6	—	26.0	27.0	25.8	23.6	24.0	27.0
» II	26.6	27.9	27.4	24.6	23.7	23.8	28.0	29.0	28.4	23.0	30.3
» III	31.6	28.6	29.0	24.2	26.8	28.2	31.1	29.4	29.8	27.5	30.2
Diciembre I	32.5	28.1	29.7	28.8	28.1	26.6	28.7	30.8	30.6	30.0	30.2
» II	30.0	—	29.3	34.2	28.0	27.5	28.1	26.0	26.0	27.5	32.0
» III	31.0	—	31.5	30.2	28.1	31.4	33.0	28.4	32.6	28.0	31.1
Anual........	**33°0**	**32°2**	**31°5**	**34°2**	**30°3**	**32°2**	**33°0**	**30°8**	**32°6**	**35°0**	**39°5**

I. — Máximas de la temperatura *(Conclusion)*

DÉCADA		1873	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
Enero	I	32°3	30°0	29°0	30°2	29°0	37°0	31°2	33°0	32°1	31°2
»	II	31.2	35.0	29.0	31.0	32.0	29.1	35.0	31.2	29.4	30.3
»	III	30.0	32.4	32.3	31.2	34.0	35.0	30.0	34.2	28.3	33.1
Febrero	I	29.4	32.2	30.0	31.2	29.0	27.4	29.4	32.0	33.1	27.2
»	II	30.1	31.2	27.2	30.0	31.0	29.0	30.3	29.3	28.3	33.1
»	III	27.0	27.0	29.1	30.3	29.0	31.0	31.1	29.3	31.2	28.2
Marzo	I	32.2	28.0	23.0	30.2	25.0	31.2	29.0	25.0	29.0	26.3
»	II	29.4	25.1	25.0	26.3	27.4	27.3	33.1	28.0	30.0	25.0
»	III	25.3	25.2	27.0	28.0	29.0	29.0	30.0	25.2	24.4	26.0
Abril	I	21.1	21.4	23.2	23.2	23.0	23.4	23.2	25.0	24.4	24.1
»	II	21.3	23.0	26.1	22.0	20.0	24.2	24.1	18.0	23.2	24.0
»	III	21.0	21.3	21.4	22.0	21.3	20.3	21.4	20.0	16.1	21.4
Mayo	I	20.0	18.4	19.2	18.0	20.2	18.0	17.0	21.3	18.1	20.4
»	II	17.0	19.4	18.4	19.1	19.0	19.4	18.2	17.0	16.2	21.2
»	III	18.2	18.0	17.3	18.0	18.1	16.0	18.2	16.3	20.0	19.0
Junio	I	14.0	15.0	19.0	16.3	13.0	16.4	16.3	16.4	13.1	18.2
»	II	16.0	17.1	15.2	18.2	16.2	20.4	12.4	13.3	13.3	19.0
»	III	13.0	16.4	20.0	13.2	16.1	16.0	12.0	16.0	18.3	17.0
Julio	I	12.4	15.0	14.2	14.2	17.1	18.4	18.0	14.0	15.0	16.2
»	II	16.2	20.0	15.2	14.3	16.1	18.3	13.4	12.1	14.0	14.2
»	III	17.1	19.0	15.4	16.4	14.0	13.3	20.3	13.3	17.2	20.2
Agosto	I	21.2	14.3	20.0	14.1	17.1	15.1	19.3	15.0	16.0	21.1
»	II	15.2	19.0	18.1	18.1	19.0	20.2	17.3	15.3	18.2	19.3
»	III	16.0	22.0	20.0	21.3	21.4	21.4	23.4	22.3	23.3	18.0
Setiembre	I	22.3	17.0	23.3	19.2	16.4	16.2	21.2	16.4	22.0	17.1
»	II	20.0	19.2	13.3	22.0	18.2	20.0	22.1	26.3	21.4	19.3
»	III	18.4	21.3	18.3	19.0	24.4	17.4	18.4	18.2	18.4	27.2
Octubre	I	21.2	26.0	23.3	21.3	27.2	21.4	22.2	23.0	22.3	24.3
»	II	24.2	19.1	24.0	26.2	22.2	24.3	22.1	23.3	25.0	20.3
»	III	24.0	20.0	19.0	25.2	27.4	22.1	26.0	25.0	22.3	23.2
Noviembre	I	24.4	28.3	30.0	29.0	26.0	29.0	23.4	28.1	29.3	26.4
»	II	30.3	26.3	25.2	28.3	26.3	25.4	26.4	20.0	25.0	27.0
»	III	27.0	29.1	28.0	29.0	28.0	29.3	32.4	29.4	28 0	27.0
Diciembre	I	27.4	28.0	31.4	34.0	28.0	31.0	33.0	30.3	32.3	27.3
»	II	30.4	30.2	29.3	33.0	29.3	30.4	31.2	28.1	30.0	32.2
»	III	30.0	35.0	35.0	30.0	30.0	28.4	31.0	27.3	33.0	28.1
Anual		32°3	35°0	35°0	34°0	34°0	37°0	35°0	34°2	33°1	33°1

II. – Mínimas de la temperatura, en observaciones hechas á las 7 a. m., 2 p. m. y 9 p. m.

DÉCADA		1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866
Enero	I	20°8	17°2	23°3	19°7	15°7	14°6	12°4	17°6	16°5	13°7	18°0
»	II	19.2	20.5	22.5	19.7	17.3	20.2	16.2	11.3	15.6	19.2	21.6
»	III	16.9	16.2	20.0	10.0	23.2	17.0	21.0	10.7	21.2	15.7	20.2
Febrero	I	19.7	16.9	21.6	9.0	19.6	15.4	14.8	13.2	20.0	19.7	16.7
»	II	18.0	17.8	16.6	19.6	17.7	16.8	15.4	16.4	20.0	14.3	16.7
»	III	15.8	19.8	17.8	20.0	14.6	14.8	14.2	19.0	17.4	21.1	16.2
Marzo	I	13.0	18.4	12.7	14.0	17.1	12.0	18.7	15.0	13.6	19.6	11.9
»	II	18.4	14.7	15.5	19.6	8.8	7.6	21.7	8.0	20.6	17.8	16.7
»	III	17.8	—	14.8	12.0	6.4	—	11.2	7.4	16.0	—	19.9
Abril	I	11.0	12.2	13.3	11.4	17.2	13.0	11.9	8.0	10.3	15.1	9.3
»	II	11.5	8.9	12.7	9.4	2.2	10.0	14.4	3.9	9.7	11.1	6.9
»	III	11.4	—	2.2	9.2	1.7	8.2	11.7	9.0	7.9	7.6	11.1
Mayo	I	8.8	7.8	3.3	10.0	2.3	5.8	8.6	6.0	8.0	4.0	11.7
»	II	7.0	11.5	11.6	4.2	5.5	1.0	11.5	2.4	4.7	3.5	7.7
»	III	2.5	7.8	8.3	4.5	0.5	3.2	3.8	4.0	5.0	5.9	4.0
Junio	I	6.5	6.4	8.3	3.8	3.8	3.0	5.8	6.8	6.4	9.7	4.2
»	II	8.5	7.8	1.3	8.9	0.5	0.0	0.0	3.0	5.2	9.5	2.7
»	III	1.0	—	1.1	14.9	1.6	1.6	8.8	1.0	5.3	2.5	0.3
Julio	I	1.0	3.3	3.3	6.7	2.3	1.0	3.4	2.1	2.5	3.0	10.3
»	II	1.5	7.8	1.1	4.4	3.0	1.0	-2.0	1.0	3.2	4.8	4.5
»	III	7.0	9.2	1.1	7.2	5.0	1.6	1.5	2.3	0.3	6.5	9.0
Agosto	I	9.2	6.2	7.2	7.0	6.3	6.0	3.8	3.5	2.5	1.3	0.0
»	II	3.2	5.8	3.2	6.0	5.0	6.8	5.4	1.6	6.8	3.0	7.0
»	III	7.0	10.1	3.9	8.4	3.8	8.6	1.0	6.4	4.0	2.0	5.0
Setiembre	I	7.0	13.7	2.7	7.1	1.1	—	0.6	7.6	10.6	—	7.2
»	II	6.5	11.6	11.1	6.6	4.1	3.6	7.3	0.7	3.3	—	8.8
»	III	9.6	9.7	9.0	7.0	8.9	9.2	10.8	5.2	5.8	—	11.6
Octubre	I	9.0	10.0	7.8	13.9	7.8	8.5	6.0	4.5	9.3	12.2	7.5
»	II	12.0	11.6	12.2	17.7	12.0	7.0	7.3	10.0	13.9	10.9	9.7
»	III	12.5	12.7	8.0	18.4	8.1	11.0	9.0	4.0	10.5	9.5	11.5
Noviembre	I	11.0	12.7	8.4	9.0	10.0	10.5	12.0	8.2	11.7	9.6	12.2
»	II	16.9	21.1	11.6	12.7	14.0	13.6	10.2	12.3	14.8	17.3	10.3
»	III	15.0	18.3	11.4	17.3	11.1	11.2	12.2	12.2	14.5	18.3	15.4
Diciembre	I	14.4	15.7	13.0	14.5	13.0	12.7	14.2	15.2	16.7	18.9	15.8
»	II	15.0	20.0	13.0	19.1	14.4	13.0	15.8	17.0	13.3	16.0	17.0
»	III	19.0	—	11.0	20.0	14.8	16.6	12.9	15.9	19.3	14.8	—
Anual		1°0	3°3	1°1	3°8	0°5	0°0	-2°0	1°0	0°3	1°3	0°0

II. — Mínimas de la temperatura *(Continuacion)*

DÉCADA		1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Enero	I	22°1	19°0	16°2	15°9	14°6	13°2	18°3	—	12°8	15°5	16°5
»	II	20.0	19.2	15.9	15.5	17.4	12.9	18.0	—	18.0	12.0	16.5
»	III	12.5	17.0	20.4	16.5	14.8	17.9	21.4	—	16.2	13.0	18.5
Febrero	I	18.4	18.8	15.3	23.0	18.4	14.7	17.7	—	18.4	14.5	14 5
»	II	17.3	19.5	13.0	17.5	16.4	13.0	18.4	—	20.6	14.0	13.0
»	III	15.2	15.8	13.2	19.3	17.2	13.9	17.2	19.7	10.8	18.0	16.0
Marzo	I	13.6	15.6	17.4	14.5	—	15.0	14.2	—	13.2	14.0	13.0
»	II	13.5	14.6	11.8	10.1	10.7	9.1	17.3	—	10.6	12.5	20.0
»	III	12.6	—	12.0	15.1	9.0	9.9	11.6	11.6	9.0	11.0	18.0
Abril	I	13.1	13.2	11.3	10.9	8.0	17.8	9.8	8.6	11.0	12.5	13.0
»	II	8.1	10.2	14.2	11.8	5.9	19.2	—	10.2	8.2	10.5	12.5
»	III	5.0	—	12.8	6.0	2.0	6.0	7.3	7.7	7.4	11.0	9.5
Mayo	I	—	10.6	15.0	8.9	4.7	9.8	8.0	10.6	11.2	4.5	7.5
»	II	8.3	3.0	9.5	3.9	0.4	4.9	6.1	4.0	4.0	5.5	6.0
»	III	5.0	5.0	—	7.9	4.0	5.6	0.6	3.0	5.2	4.5	4.5
Iunio	I	0.0	8.4	7.7	5.8	7.8	—	2.0	5.0	4.2	4.0	2.3
»	II	1.9	6.0	2.4	2.2	3.8	7.8	0.9	1.8	2.0	0.5	5.0
»	III	5.9	4.0	2.0	0.5	1.6	3.2	8.3	3.0	-0.2	1.0	5.0
Julio	I	3.2	4.0	1.9	4.9	5.2	3.3	2.4	1.4	5.4	3.5	6.0
»	II	2.4	1.2	-0.2	0.8	4.9	5.0	1.5	2.2	0.8	3.5	6.4
»	III	2.2	3.0	0.0	4.2	-1.5	4.0	3.1	3.0	1.2	4.5	3.2
Agosto	I	6.1	4.2	3.2	-0.5	0.6	5.7	2.0	11.0	8.0	2.5	2.0
»	II	6.4	—	5.9	0.2	7.7	9.0	1.4	1.4	3.0	1.5	5.2
»	III	6.0	—	4.2	5.5	2.6	8.7	6.8	9.4	6.4	7.5	2.2
Setiembre	I	3.4	11.4	7.5	3.6	3.1	6.9	7.6	8.2	6.0	7.0	9.3
»	II	10.3	8.8	6.1	8.3	7.3	8.8	3.5	6.8	11.2	6.5	4.3
»	III	7.7	9.2	6.8	9.1	6.8	5.9	4.0	—	13.5	12.0	6.1
Octubre	I	12.1	—	10.0	10.9	—	16.6	9.6	12.2	10.6	13.0	9.2
»	II	16.0	11.9	7.4	7.5	—	14.6	8.5	8.6	9.8	7.0	11.0
»	III	8.1	12.8	9.3	6.1	—	21.5	11.7	6.4	8.2	5.0	11.2
Noviembre	I	9.8	12.6	7.8	9.0	—	9.1	11.7	7.2	10.8	12.5	9.3
»	II	14.7	13.9	9.6	8.1	11.8	10.9	19.0	11.0	13.8	11.0	7.4
»	III	16.7	16.6	16.1	12.0	17.2	13.7	14.6	17.2	11.4	12.0	12.2
Diciembre	I	19.1	16.7	17.7	15.3	17.4	14.9	15.9	13.2	17.0	12.0	13.0
»	II	15.0	—	12.2	18.7	14.0	17.4	15.8	17.0	11.2	11.5	20.0
»	III	19.2	—	15.0	18.9	14.0	14.2	17.6	12.6	18.0	14.5	13.0
Anual		0°0	1°2	-0°2	-0°5	-1°5	3°2	0°6	1°4	-0°2	0°5	2°0

II. — Mínimas de la temperatura *(Conclusion)*

DÉCADA		1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
Enero	I	17°4	10°4	16°0	17°3	15°0	20°9	18°0	15°1	19°2	12°0
»	II	17.0	14.4	15.3	12.2	18.0	14.3	16.1	16.4	17.3	17.1
»	III	15.3	13.0	14.3	16.0	15.0	11.2	18.2	18.2	17.0	19.0
Febrero	I	15.0	11.4	16.3	15.0	15.0	12.3	12.2	17.2	14.2	13.2
»	II	15.1	16.0	14.3	18.0	17.0	12.2	17.0	14.2	11.1	10.0
»	III	18.0	15.0	14.2	18.0	12.3	15.4	17.4	12.0	22.1	12.0
Marzo	I	16.3	13 2	10.3	17.4	10.3	11.0	15.0	16.0	13.0	16.2
»	II	11.0	11.1	11.0	18.4	10.3	12.2	14.2	12.1	14.0	11.0
»	III	10.2	9.3	9.0	9.0	7.2	12.0	12.1	11.0	13.1	10.2
Abril	I	8.1	8.0	8.3	11.1	9.0	10.2	8.0	11.0	8.0	9.2
»	II	8.2	10.3	8.4	7.0	7.3	6.0	8.2	5.2	3.3	6.4
»	III	8.0	7.4	5.2	6.0	4.0	4.1	10.0	7.4	4.4	4.0
Mayo	I	6.1	7.0	3.0	5.0	2.0	9.1	2.0	5.1	5.3	2.4
»	II	1.0	3.2	5.3	8.0	5.0	4.2	5.0	1.4	4.0	6.3
»	III	10.1	5.0	0.4	5.0	5.3	2.3	2.0	6.0	4.0	8.0
Junio	I	1.4	2.0	5.3	2.0	1.1	6.2	4.0	4.3	5.0	4.3
»	II	4.0	5.1	5.0	1.8	3.3	3.0	2.2	0.0	2.2	4.3
»	III	0.0	0.4	4.2	1.4	5.1	3.0	-1.0	2.3	2.0	2.0
Julio	I	0.9	2.2	5.4	1.3	3.0	6.3	0.3	3.3	1.0	0.3
»	II	4.0	4.2	7.0	-0.3	-0.4	5.4	0.0	0.0	1.0	5.4
»	III	4.1	3.4	4.4	3.4	-0.2	0.4	0.0	0.0	5.2	4.0
Agosto	I	9.0	1.0	3.0	0.0	5.4	5.0	8.1	0.3	3.0	7.0
»	II	0.1	6.0	6.2	4.0	5.3	2.1	8.1	0.4	1.3	5.2
»	III	2.2	8.0	7.4	10.2	4.0	4.4	6.0	4.2	2.4	3.3
Setiembre	I	5.3	4.1	4.0	5.0	3.3	6.0	4.0	4.0	9.3	5.0
»	II	5.3	6.0	3.2	9.2	5.4	6.3	4.4	8.3	6.1	6.0
»	III	7.3	7.0	10.0	9.0	7.0	9.0	7.4	8.0	4.2	6.3
Octubre	I	8.3	12.0	4.0	11.0	8.4	12.0	9.3	6.2	7.0	7.0
»	II	5.3	8.0	8.3	12.4	8.0	11.1	11.0	9.0	10.0	5.1
»	III	8.1	8.3	7.0	10.0	16.4	9.0	10.0	9.1	11.2	8.3
Noviembre	I	12.2	10.0	14.0	11.0	10.0	15.3	11.2	15.0	11.1	12.1
»	II	16.1	16.0	9.3	13.0	14.3	13.0	13.0	8.1	8.4	14.1
»	III	13.0	13.0	11.0	11.4	14.4	12.4	14.0	15.2	12.4	13.0
Diciembre	I	11.0	13.0	16.0	15.0	16.3	13.0	16.1	11.3	9.0	15.3
»	II	12.4	12.2	17.3	17.0	9.1	19.4	16.2	12.1	20.2	14.0
»	III	11.0	17.0	14.2	19.0	13.3	14.4	15.0	14.2	16.2	15.1
Anual		0°0	0°4	0°4	-0°3	-0°4	0.4	-1°0	0°0	1°0	0°3

III. – Promedios de la temperatura por décadas.

DÉCADA		1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866
Enero	I	27°04	24°38	26°82	22°89	23°46	21°46	20°60	22°72	23°89	23°32	23°32
»	II	24.85	25.30	27.08	23.08	23.25	26.32	24.88	23.33	22.55	23.69	26.89
»	III	23.66	21.52	26.10	18.33	26.70	23.67	25.60	22.71	26.18	22.64	24.06
Febrero	I	23.39	21.72	26.85	20.04	25.08	24.89	21.78	22.35	25.16	24.04	21.82
»	II	22.81	22.13	24.62	22.69	22.92	23.69	23.64	24.15	24.65	23.73	22.74
»	III	21.70	24.83	24.78	19.56	20.73	21.14	21.93	24.28	21.65	24.80	22.42
Marzo	I	21.04	24.58	20.10	20.63	21.70	22.97	24.54	22.65	22.63	24.10	23.16
»	II	21.36	22.33	22.57	22.87	17.46	21.09	26.19	18.80	24.41	—	24.99
»	III	21.91	—	21.69	17.17	17.61	—	18.15	17.47	22.43	—	23.82
Abril	I	18.42	17.80	21.40	18.69	21.83	21.31	20.20	16.73	18.45	—	18.42
»	II	17.83	—	21.53	16.38	12.66	16.80	19.34	16.27	16.82	19.31	17.02
»	III	17.64	16.33	14.60	16.65	10.52	15.73	18.54	15.99	16.26	16.13	16.73
Mayo	I	12.77	11.84	12.14	16.57	10.83	12.13	14.73	13.94	14.31	13.61	18.17
»	II	14.67	17.20	15.47	14.35	12.03	11.82	18.18	10.27	15.18	12.22	16.30
»	III	11.26	15.52	12.19	12.18	9.79	10.79	13.71	12.54	14.75	14.39	11.24
Junio	I	10.56	13.94	12.92	10.15	12.07	9.89	13.04	13.57	14.75	16.22	12.29
»	II	16.39	—	9.77	14.07	6.59	10.36	9.36	11.26	9.25	16.47	10.83
»	III	10.10	14.37	8.20	11.57	9.44	11.17	15.19	9.12	8.95	9.61	7.55
Julio	I	7.75	12.91	9.39	10.68	8.65	5.33	9.48	11.23	8.91	9.49	13.25
»	II	10.94	14.56	10.33	9.90	10.51	8.60	5.02	9.29	10.47	11.42	10.89
»	III	14.60	12.32	8.72	14.57	13.20	11.49	9.49	8.61	9.15	12.78	11.14
Agosto	I	15.14	11.27	13.54	13.65	13.03	13.14	11.64	11.96	9.24	11.39	11.47
»	II	11.11	14.88	12.74	9.91	10.94	14.29	10.89	10.08	11.48	11.31	10.52
»	III	11.07	—	10.72	12.90	13.09	15.92	8.62	13.47	10.79	11.19	12.26
Setiembre	I	14.36	15.42	13.83	13.79	8.94	—	8.58	12.27	13.31	—	12.83
»	II	13.83	15.76	16.63	13.71	14.84	11.01	12.23	11.18	11.37	—	14.38
»	III	13.64	14.67	15.35	13.03	16.43	16.04	15.53	14.18	13.25	—	16.33
Octubre	I	15.84	16.34	16.44	17.23	15.13	14.27	14.17	15.00	14.87	18.87	14.13
»	II	15.96	17.36	17.41	17.00	18.34	12.90	14.61	17.84	18.28	18.14	19.25
»	III	18.08	18.50	15.02	16.25	17.90	17.35	16.23	15.09	17.70	19.66	16.10
Noviembre	I	19.14	19.14	14.80	16.66	18.80	22.13	17.19	18.66	17.67	18.49	16.69
»	II	23.18	23.18	18.01	18.18	20.02	21.40	19.54	20.33	23.72	21.57	18.66
»	III	21.66	21.66	19.01	23.11	20.43	23.87	21.05	22.92	21.08	24.65	22.53
Diciembre	I	22.33	21.18	21.01	20.84	20.41	15.94	22.69	23.00	24.31	24.86	21.50
»	II	23.49	—	19.63	24.34	22.05	20.49	22.63	23.54	21.96	24.87	24.34
»	III	24.24	24.40	21.30	25.03	22.66	20.87	21.64	24.10	24.03	24.89	—

III. — Promedios de la temperatura por décadas *(Continuacion)*

DÉCADA		1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Enero	I	26°69	26°18	23°07	24°40	25°07	24°35	25°13	—	21°86	25°40	22°38
»	II	24.46	26.83	24.70	23.10	24.68	23.25	25.96	—	24.00	22.78	23.87
»	III	22.80	24.94	25.50	24.11	23.81	24.47	25.52	—	23.38	23.21	25.89
Febrero	I	24.37	24.51	23.69	27.42	25.08	23.84	23.00	—	25.13	23.55	22.43
»	II	22.78	24.99	23.66	23.46	23.23	23.74	23.95	—	24.53	23.05	22.62
»	III	21.59	23.27	19.67	23.75	24.15	21.13	23.33	24.82	22.04	24.94	22.75
Marzo	I	19.93	22.87	22.32	22.26	—	23.18	21.38	—	21.38	23.15	22.60
»	II	23.48	19.69	21.51	20.94	20.26	18.78	22.59	—	20.25	21.43	24.63
»	III	18.97	—	19.15	22.79	19.66	17.05	19.66	18.75	19.18	22.20	24.12
Abril	I	15.58	18.22	17.75	17.80	18.34	21.30	18.48	17.90	19.15	19.28	19.53
»	II	15.46	15.90	19.33	17.06	15.27	—	—	17.38	16.53	18.50	19.65
»	III	12.74	—	17.68	14.68	12.59	13.22	15.28	14.24	13.97	16.82	17.60
Mayo	I	—	16.28	20.10	16.91	13.96	14.23	14.78	15.76	16.22	17.53	14.50
»	II	13.98	13.80	15.81	12.35	13.29	10.56	13.06	9.92	11.57	14.48	12.28
»	III	15.18	15.27	—	13.87	10.77	10.52	12.50	9.97	14.74	11.39	12.33
Junio	I	9.31	16.44	11.96	11.26	—	—	10.20	12.17	11.40	11.88	12.18
»	II	10.12	12.69	10.15	12.15	9.61	15.64	9.26	8.16	7.76	9.22	10.02
»	III	11.88	9.77	7.89	10.21	11.33	7.73	12.58	10.08	5.47	11.87	11.63
Julio	I	10.04	11.61	8.08	11.12	10.67	8.50	7.36	7.65	10.72	10.43	11.66
»	II	11.22	8.90	7.72	9.37	12.92	11.84	8.40	9.18	7.39	13.67	16.32
»	III	8.57	8.83	7.26	10.70	6.28	10.91	9.96	9.42	10.20	13.58	8.75
Agosto	I	11.82	11.83	9.48	8.75	9.48	12.46	9.81	15.02	—	11.73	8.30
»	II	11.73	—	13.09	9.29	15.09	11.03	11.45	9.19	—	10.07	13.03
»	III	12.79	—	11.91	12.54	9.84	12.89	14.28	3.85	—	13.64	12.03
Setiembre	I	12.40	13.67	14.68	10.74	11.29	13.26	15.63	13.34	11.00	13.78	14.48
»	II	15.33	14.06	14.04	13.85	13.66	14.77	15.72	13.53	17.29	14.92	14.04
»	III	14.87	14.34	16.80	15.27	13.05	15.71	14.21	—	16.70	17.72	12.40
Octubre	I	17.02	—	16.76	18.06	—	20.64	15.13	17.37	15.94	18.40	16.53
»	II	17.25	18.59	13.61	17.23	—	20.87	17.20	13.94	17.41	13.25	16.59
»	III	17.19	19.91	16.22	17.03	—	19.48	18.98	15.62	16.48	15.86	19.84
Noviembre	I	16.84	18.79	16.91	20.35	—	19.34	19.23	15.14	17.94	16.75	18.61
»	II	21.42	19.93	19.08	17.92	18.79	19.13	22.73	20.03	21.61	16.40	22.00
»	III	25.76	21.74	22.10	18.24	21.51	22.70	21.17	21.65	20.36	18.82	20.77
Diciembre	I	23.95	21.95	23.20	23.31	23.19	22.33	21.84	23.72	23.04	19.30	20.58
»	II	20.84	—	20.53	26.13	23.43	22.91	21.51	22.10	19.71	17.83	24.24
»	III	25.08	—	23.69	24.65	22.48	23.15	23.66	21.52	23.66	20.74	22.91

III. — Promedios de la temperatura por décadas *(Conclusion)*

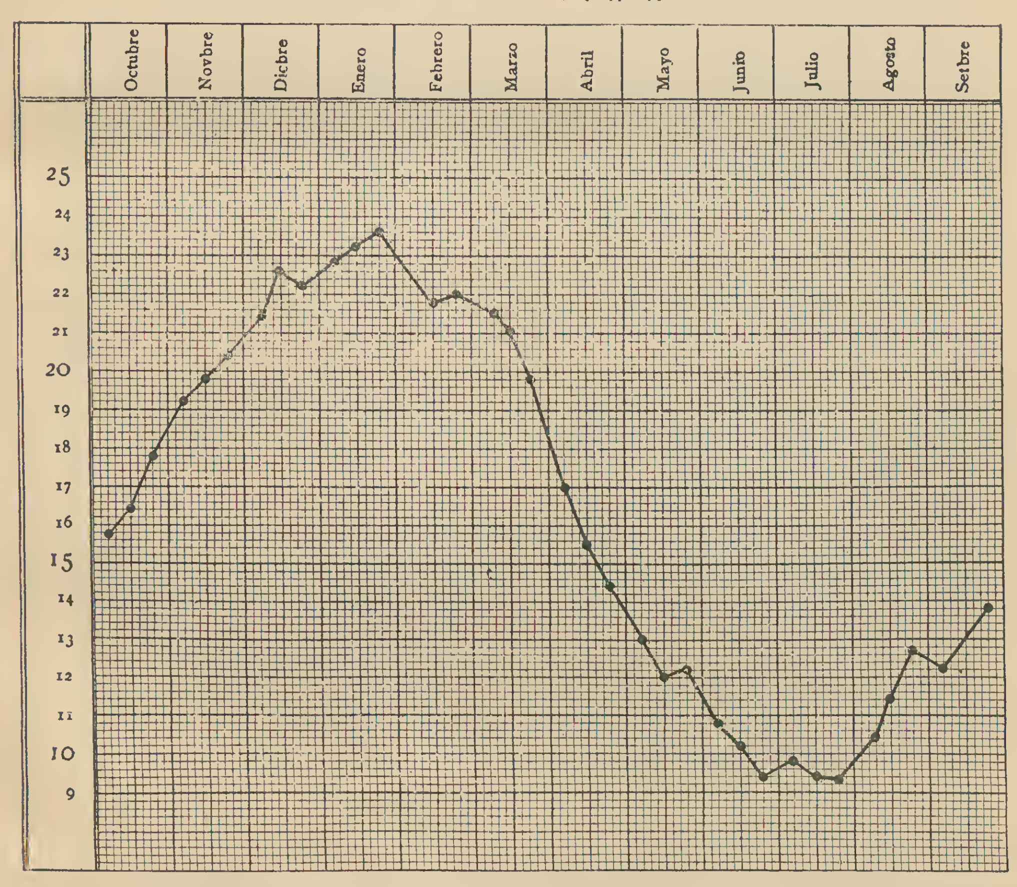
DÉCADA		1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	PROMEDIO *de 1877-87*
Enero	I	24°33	19°53	22°03	22°82	21°77	26.30	21°98	22°28	24°78	21°73	22°72
»	II	23.84	23.39	21.78	20.37	24.57	20.77	25.70	23.65	24.08	23.77	23.25
»	III	22.21	23.18	22.75	22.26	23.51	21.97	24.37	26.24	23.79	23.42	23.60
Febrero	I	21.78	23.13	23.16	23.79	20.54	21.50	21.74	24.55	22.56	21.42	22.42
»	II	21.63	22.19	21.32	23.49	22.65	20.88	23.68	21.64	19.42	21.39	21.90
»	III	22.17	20.01	20.71	23.46	22.26	22.36	22.48	20.73	25.46	19.84	22.02
Marzo	I	23.93	21.50	18.22	23.24	19.77	21.85	22.49	21.33	21.22	20.91	21.55
»	II	21.12	19.69	19.41	23.72	18.99	19.85	23.03	20.35	21.34	19.39	21.05
»	III	18.34	19.39	19.18	19.65	16.91	20.38	20.71	19.38	19.65	18.97	19.70
Abril	I	16.57	16.87	16.59	17.53	16.42	17.20	15.23	16.64	17.76	16.68	17.00
»	II	15.87	16.93	16.86	15.28	14.20	15.09	15.36	12.36	14.58	14.63	15.53
»	III	15.63	15.43	12.43	15.57	12.87	11.85	15.99	13.39	12.05	12.92	14.18
Mayo	I	13.72	14.09	12.63	13.11	12.09	14.42	10.66	13.22	12.16	10.75	12.85
»	II	9.65	13.77	12.71	13.63	11.60	13.25	11.11	10.83	11.24	12.64	12.06
»	III	13.84	11.38	11.72	11.86	12.34	10.68	11.20	10.70	14.33	12.77	12.10
Junio	I	8.95	8.64	13.07	11.06	8.01	12.58	12.15	10.18	10.21	12.84	10.90
»	II	11.44	11.46	11.05	10.37	11.10	12.85	7.98	6.48	9.04	13.01	10.44
»	III	6.18	9.88	12.03	8.56	10.67	9.84	5.29	9.37	8.73	10.13	9.30
Julio	I	6.89	11.26	9.84	9.55	10.94	12.34	8.76	10.63	7.45	8.51	9.80
»	II	10.39	11.31	11.67	8.78	9.34	12.40	9.17	6.51	8.42	10.12	9.49
»	III	10.45	10.36	10.02	9.44	7.45	6.40	8.22	7.28	11.93	11.86	9.29
Agosto	I	13.24	7.41	10.80	7.81	12.10	9.79	12.84	7.18	9.89	14.90	10.39
»	II	8.25	12.56	12.98	11.34	11.33	10.43	12.47	9.61	10.05	13.10	11.38
»	III	10.25	14.01	13.72	15.42	12.25	11.50	14.95	12.41	12.75	11.16	12.77
Setiembre	I	13.66	11.46	12.90	12.29	10.63	10.08	13.26	11.58	14.19	10.63	12.29
»	II	12.84	13.08	7.84	15.99	11.93	12.99	14.46	14.95	12.51	12.03	12.97
»	III	13.88	14.45	14.57	13.62	14.93	13.49	13.73	13.96	11.18	15.39	13.78
Octubre	I	14.82	16.82	12.30	16.37	17.72	16.84	15.48	16.24	13.68	16.17	15.72
»	II	15.74	15.32	15.41	19.31	17.03	17.64	16.74	15.64	16.45	14.72	16.42
»	III	15.38	15.31	14.51	16.75	20.54	15.45	17.10	17.66	15.34	16.36	17.66
Noviembre	I	17.14	18.67	20.87	18.74	18.64	21.42	17.83	21.73	18.71	18.66	19.18
»	II	22.74	20.81	17.66	21.32	19.46	18.71	19.79	18.24	18.16	20.58	19.92
»	III	20.09	20.58	19.33	20.78	20.40	19.36	21.96	21.50	19.55	20.15	20.41
Diciembre	I	18.57	19.56	23.97	23.37	20.16	22.21	22.15	20.54	22.31	21.47	21.35
»	II	21.81	21.26	22.84	23.64	20.12	24.70	23.11	21.00	23.61	22.00	22.58
»	III	21.00	23.67	23.44	24.51	20.36	21.46	22.47	21.40	22.84	21.10	22.29

De estos cuadros resulta que la temperatura máxima observada en Buenos Aires corresponde al sexto dia del mes de Febrero de 1877 en que el termómetro subió á 39°,5; y la menor de—2, 0 al 14 de Junio de 1862. (*)

Temperaturas medias de los meses del año.

Si con las temperaturas medias de las décadas construimos una curva que represente los números que nos dan las observaciones practicadas durante el año, tendremos el diagrama que nos señala las variaciones de la temperatura durante ese período. Publicamos adjunto el diagrama que representa la figura y que es el resúmen de los últimos once años de observaciones hechas en Buenos Aires. Con estos diagramas, que abarcan períodos largos, pueden fácilmente deducirse las temperaturas normales de los puntos de observacion, libres de las causas perturbadoras accidentales que podrian influir sobre observaciones aisladas.

Diagrama de las temperaturas, construido sobre los promedios de las observaciones de los últimos once años (1877-87)



(*) Por las observaciones hechas durante 20 años en la estancia de San Juan por Don Leonardo Pereira, á pocas leguas de Buenos Aires, resulta: que la temperatura máxima de que se tiene noticia fué de 40,°3 á las 2 p. m. del dia

Variaciones de la temperatura durante el dia.

Por las ideas generales que sobre temperatura emitíamos al principio de este capítulo, el lector comprenderá las variaciones que sufre la temperatura durante las 24 horas.

Se concibe que el calor, que recibe una region, crece hora por hora desde la salida del sol hasta mediodia y disminuye en seguida hasta su ocaso. El poder irradiante que aumenta por la acumulacion de calórico, no puede mantenerse á la par de éste, y por consiguiente, el aire se hace más caliente á medida que avanzan las horas del dia.

El calor recibido por la tierra comienza á disminuir despues del medio dia, pero la cantidad emitida no es igual á la que recibe sino hacia las 2 p. m. en invierno, algo más tarde en verano, resultando, por consiguiente, que las horas de mayor calor son de las 2 á las 3 p. m.

La temperatura más baja se observa antes de la salida del sol, pues ese es el instante más lejano, desde que el calor solar recibido ha cesado de obrar, habiendo la tierra en el intervalo trascurrido, irradiado parte de su calor en el espacio.

Es natural que la variacion diurna de la temperatura del aire es con un cielo sereno y sol despejado, mayor que con un cielo cubierto, pues las nubes no solo impiden la calefaccion por los rayos solares, sino tambien el enfriamiento debido á la irradiacion de la tierra. Por consiguiente, con un cielo nublado, ni el calor del dia ni el frio nocturno son tan intensos como con un cielo sereno.

Estas son causas que explican las variaciones que se experimentan en los cambios horarios de temperatura en las diferentes épocas y con los diferentes vientos y estados atmosféricos.

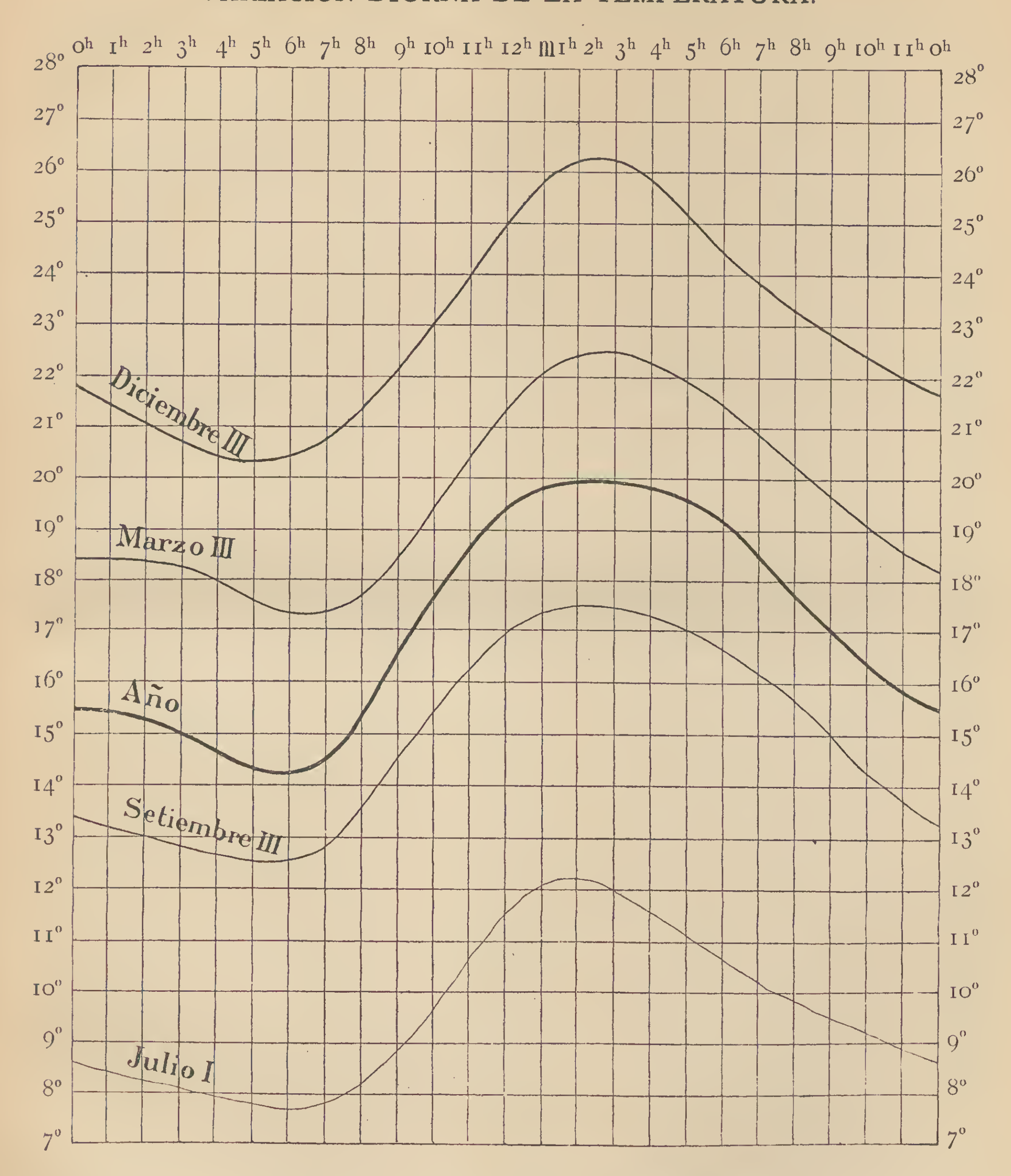
Las variaciones de la temperatura en las 24 horas quedan señaladas por el diagrama adjunto, que sacamos de la Meteorología Argentina, tomo I, referente al clima de Buenos Aires construido por el Dr. Gould. Las cinco curvas señaladas en la figura corresponden: á la III década de Setiembre, III de Diciembre, III de Marzo y I de Julio, mientras que la curva quinta corresponde á las variaciones de las temperaturas medias del año durante las 24 horas del dia.

Este cuadro representa las variaciones de las temperaturas horarias y es producto del cálculo, pues no tenemos observaciones regulares que nos permitan construir un diagrama, deducido de las medias que se obtendrian por este sistema de investigacion.

---

6 de Febrero 77, dato que coincide con las observaciones de Buenos Aires. En cuanto á la temperatura mínima resulta que en la misma estancia el 31 de Mayo del 73 se observaron -4°,2 á las 7 p. m., mientras que en Buenos Aires la mínima de la III década de ese mes fué de 0°,6.

VARIACION DIURNA DE LA TEMPERATURA.



Influencia del viento sobre la temperatura.

El Dr. Gould ha estudiado en el cúmulo de datos, que ha tenido entre manos, la influencia del viento sobre la temperatura y ha llegado á formular el cuadro adjunto para las cuatro épocas características de las diversas estaciones, en que se indican las variaciones que experimenta la temperatura media bajo la influencia de los diferentes vientos que soplan entre nosotros.

INFLUENCIA DE LOS VIENTOS SOBRE LA TEMPERATURA.

MARZO III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 2.39	+ 2.41	+ 2.52	+ 1.21	— 0.10	— 2.37	— 1.73	— 1.92	— 3.25	— 2.11	— 1.81	— 0.93	+ 0.93	+ 0.85	+ 1.21	+ 2.70
2 p. m.	+ 1.91	+ 2.10	+ 2.02	+ 0.93	+ 0.12	— 1.83	— 1.09	— 2.01	— 2.22	— 2.23	— 1.44	— 0.11	+ 0.34	+ 0.57	+ 1.01	+ 1.93
9 p. m.	+ 2.01	+ 1.91	+ 2.23	+ 1.14	+ 0.42	— 1.81	— 2.19	— 3.08	— 3.81	— 1.72	— 1.12	+ 0.12	+ 2.14	+ 0.33	+ 0.91	+ 2.52
Promedio	+ 2.10	+ 2.14	+ 2.26	+ 1.09	+ 0.15	— 2.00	— 1.67	— 2.33	— 3.09	— 2.02	— 1.46	— 0.31	+ 1.14	+ 0.58	+ 1.04	+ 2.38

JULIO I.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 2.31	+ 1.05	+ 1.83	+ 1.02	+ 0.97	— 0.21	— 0.93	— 2.59	— 4.18	— 2.20	— 1.03	— 1.26	— 1.12	+ 1.33	+ 1.79	+ 3.22
2 p. m.	+ 1.10	+ 2.22	+ 2.05	+ 1.23	+ 0.84	+ 0.27	— 0.21	— 0.23	— 3.34	— 3.02	— 2.17	— 1.13	— 0.48	+ 0.51	+ 1.16	+ 1.20
9 p. m.	+ 2.11	+ 1.17	+ 1.99	+ 1.01	+ 1.12	+ 0.50	— 0.72	— 2.33	— 1.91	— 3.12	— 2.08	— 0.97	— 0.14	— 0.13	+ 0.29	+ 2.21
Promedio	+ 1.84	+ 1.81	+ 1.96	+ 1.09	+ 0.98	+ 0.18	— 0.62	— 1.72	— 3.14	— 2.78	— 1.76	— 1.12	— 0.58	+ 0.57	+ 1.08	+ 2.21

SETIEMBRE III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 0.91	+ 0.54	+ 0.37	+ 0.80	+ 0.43	— 0.46	— 1.79	— 1.62	— 2.05	— 1.48	— 0.61	+ 0.74	+ 0.87	+ 1.00	+ 1.23	+ 1.12
2 p. m.	+ 0.92	+ 0.23	+ 0.27	+ 0.38	+ 0.12	— 0.54	— 0.85	— 1.88	— 2.08	— 1.03	— 0.49	— 0.11	+ 0.71	+ 1.55	+ 1.63	+ 1.17
9 p. m.	+ 1.10	+ 0.70	+ 0.22	+ 0.53	+ 0.41	+ 0.14	— 0.31	— 0.93	— 1.97	— 2.49	— 1.08	— 0.31	— 0.22	+ 0.56	+ 1.07	+ 2.58
Promedio	+ 0.98	+ 0.49	+ 0.29	+ 0.57	+ 0.32	— 0.29	— 0.98	— 1.48	— 2.03	— 1.67	— 0.73	+ 0.11	+ 0.45	+ 1.04	+ 1.31	+ 1.62

DICIEMBRE III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 3.04	+ 2.54	+ 2.10	+ 1.04	+ 1.05	+ 0.36	— 1.13	— 3.30	— 2.50	— 3.92	— 0.88	— 1.71	+ 0.01	— 0.78	+ 2.35	+ 1.73
2 p. m.	+ 0.94	+ 0.89	+ 0.95	+ 1.18	+ 0.18	— 0.55	— 2.05	— 1.77	— 4.50	— 1.17	+ 0.45	— 0.22	+ 0.38	+ 2.42	+ 0.76	+ 2.11
9 p. m.	+ 2.17	+ 1.89	+ 1.39	+ 0.81	+ 0.58	+ 0.42	— 0.27	— 0.58	— 0.99	— 2.55	— 2.41	— 1.00	+ 0.43	— 1.04	+ 0.79	+ 0.36
Promedio	+ 2.05	+ 1.77	+ 1.48	+ 1.01	+ 0.60	+ 0.08	— 1.15	— 1.88	— 2.66	— 2.54	— 0.95	— 0.98	+ 0.27	+ 0.20	+ 1.30	+ 1.40

La influencia de la temperatura sobre el hombre no ha sido suficientemente estudiada, á pesar de tenerse algunas experiencias fisiológicas de importancia. Las investigaciones de Pflüger, Voit, Marcet y del Duque Cárlos Teodoro demuestran que el frio es un excitante cuya accion determina una actividad mayor del organismo con aumento de la proporcion del ácido carbónico exhalado; y que, vice-versa, en verano la combustion de los materiales del organismo queda disminuida al punto de que una alimentacion que es insuficiente en invierno, es hasta capaz de producir el engorde en la estacion calurosa.

Pero en todos estos fenómenos en que interviene como objeto de experimentacion el organismo humano, es menester tener tambien en cuenta influencias múltiples, que modifican extraordinariamente las condiciones experimentales á punto de hacer variar y cambiar los resultados que se han creido obtener.

Sobre este mismo tema no tenemos datos suficientes para comprobar tantas otras afirmaciones corrientes, y cuya exactitud podrá ser demostrada por medio de estudios posteriores.

Se pretende que el calor provoca numerosas enfermedades: del hígado, de los órganos digestivos y de los hematopoiéticos, pero se dice esto sin tener en cuenta la influencia de los factores concurrentes: la humedad, la luz, el viento, etc., pueden tener accion tan importante como la misma temperatura, á todo lo que debemos agregar la alimentacion y los abusos que hacen algunos de bebidas fermentadas.

Entre nosotros la mortalidad, sobre todo de los recien nacidos, aumenta en la estacion calurosa, manifestándose la enfermedad por diarreas, vómitos, etc., pero no debemos atribuirla al calor, sino á la influencia que ejerce este sobre la leche y otros alimentos, contaminados por el aire ó por las aguas, y el desarrollo de cuyos gérmenes patógenos es favorecido por la temperatura.

VAPOR ACUOSO DE LA ATMÓSFERA.

El agua al estado de vapor existe como elemento normal del aire. Siendo transparente é incoloro no es visible en la atmósfera, y sí en condiciones especiales manifestándose bajo la forma de nubes, neblina, lluvia, nieve ó granizo: fenómenos que en meteorologia se distinguen con el nombre de *precipitaciones*.

La humedad atmosférica proviene de la evaporacion, y es tan necesaria como el oxígeno para la vida orgánica.

La humedad atmosférica es la que reparte el calórico con uniformidad sobre la tierra, detiene el calor directo de los rayos solares y el que pierde la tierra por irradiacion; el calor así aprisionado recorre la atmósfera en los movimientos que en ella se producen. Así, pues, la humedad no solo atempera la reverberacion del suelo sino que tambien amortigua la accion de los rayos solares directos, ya sean luminosos ó caloríficos; evitando un exceso de acumulacion de luz y calórico y dando uniformidad á los climas. La humedad atmosférica tiene gran papel en la formacion del rocio, de la lluvia y de otras precipitaciones, teniendo grande influencia en la formacion del ozono y en la produccion de los fenómenos eléctricos.

En los climas secos se observan grandes variaciones de temperatura entre la parte expuesta al sol y á la sombra, mientras que en los húmedos, hay mayor uniformidad y cambios menos bruscos. De estas breves consideraciones se deduce la importancia de la humedad atmosférica para determinar las condiciones higiénicas del clima.

Del estado de sequedad de la atmósfera se deduce tambien la influencia que ejerce sobre la salud de los que en ella viven — aunque son condiciones difíciles de determinar con precision, por la relacion íntima que hay entre ella, el calor, movimiento y presion atmosférica.

El aire seco es más estimulante que el aire húmedo, y se soporta más facilmente el calor con un aire seco, pero cuando baja la temperatura, el aire seco provoca una disposicion á las enfermedades inflamatorias, principalmente de las vias respiratorias.

El aire húmedo y frio predispone á los catarros, bronquitis y afecciones gotosas y reumáticas. Por el contrario, un aire húmedo y caliente calma la irritacion de las membranas mucosas, exige menos gastos de fuerza, pero á la larga disminuye el apetito y debilita los órganos digestivos y el sistema nervioso, causando un estado de postracion que predispone á sufrir las consecuencias de las influencias perniciosas sobre el organismo.

Cuando el aire es muy húmedo la pérdida de agua por el pulmon y la piel se halla disminuida y aumenta la actividad renal.

Además, la humedad ayudada por el calor activa la formacion y desarrollo de los organismos inferiores y de las bacterias, mientras que el aire seco detiene la produccion de estos agentes de enfermedad en algunos casos.

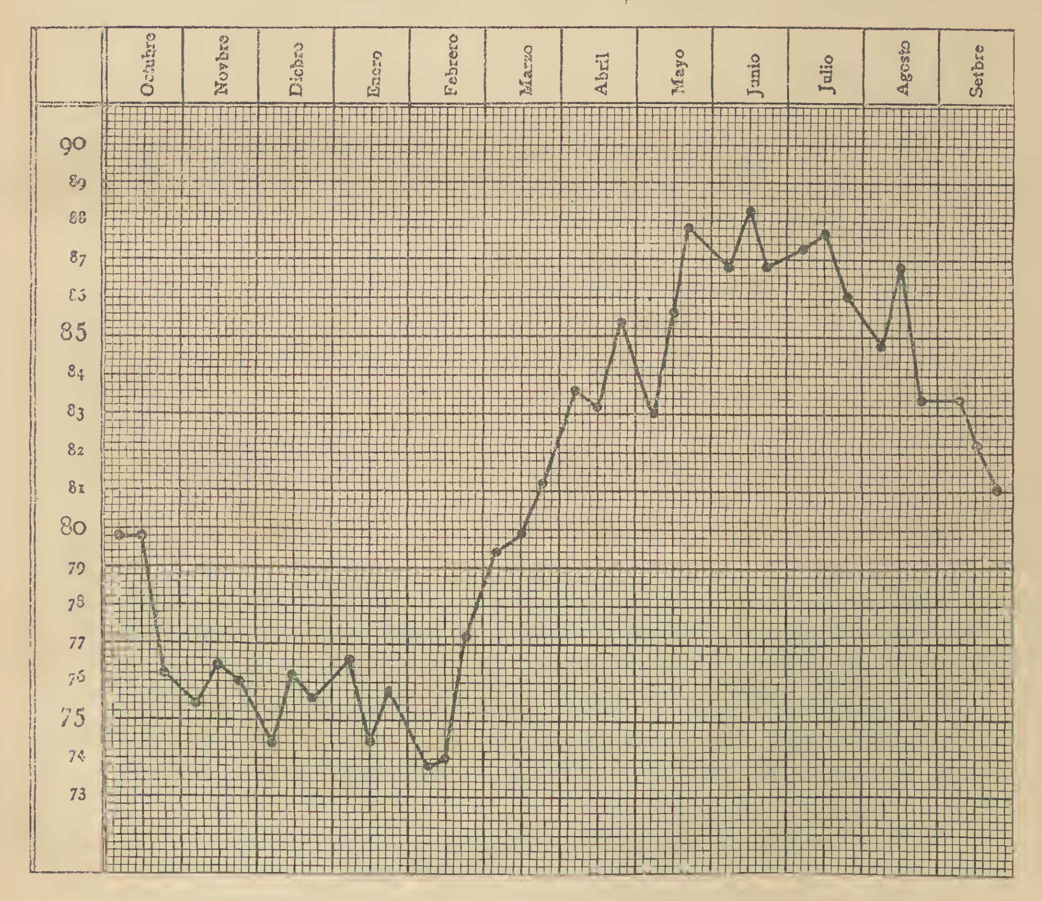
La cantidad de humedad contenida en un espacio determinado de aire se llama *humedad absoluta*, y la que contiene un espacio comparado á su capacidad de saturacion se llama *humedad relativa*.

Por *aire seco* se entiende una débil cantidad de humedad relativa, mientras que por aire húmedo se designa al que se acerca á 100° (máximun que expresa la completa saturacion). El grado más débil de humedad hallado es de 23 %. En cuanto al valor convencional de la humedad relativa debemos hacer presente que

ménos de 55 por 100 equivale á aire muy seco
de 55 á 75 » » » » » seco
» 75 á 90 » » » » » húmedo
» 90 á 100 » » » » » muy húmedo

Estos valores deben juzgarse siempre en funcion á la temperatura, que tiene una grande influencia en su apreciacion.

Diagrama de la humedad relativa, construido sobre los promedios de once años de observaciones (1877-87)



El aire absorbiendo mayor cantidad de vapor de agua á medida que se eleva la temperatura, la proporcion de humedad con relacion al grado de saturacion es menor

durante los grandes calores, pues la humedad no aumenta tan rápidamente como la temperatura. Así, pues, con relacion á las estaciones, la humedad relativa es menor durante los meses de verano, y mayor en invierno. Como lo demuestra el diagrama, tenemos un mínimun en los meses de Noviembre, Diciembre y Enero y un máximum en los de Junio, Julio.

En cuanto á las variaciones diurnas, el máximum de humedad se presenta en las horas matutinas de la salida del sol y su mínimum en las primeras horas que siguen al mediodia.

Estas diferencias son mucho más pronunciadas en la estacion del verano.

Las variaciones cuantitativas de humedad relativa durante el año fluctúan para nosotros entre 25 á 30 por %.

La causa de la existencia del vapor acuoso en la atmósfera es, como se comprende, debida á la evaporacion del agua que se encuentra sobre la superficie de la tierra.

Contribuyendo á esta produccion todos los mares, rios, lagos y objetos que tienen agua y la ceden á la atmósfera, como los vegetales y plantas, se comprende que este factor meteorológico se halla en razon directa con todos los elementos que contribuyen á formar estas causas.

Ordinariamente se entiende bajo el nombre de *cantidad de evaporacion*, la cantidad de agua que se convierte en vapor, evaporada por una superficie de una unidad determinada, por ejemplo, de un metro cuadrado. Con mayor simplicidad puede tomarse como una unidad de evaporacion el espesor de la capa de agua que se evapora en una unidad de tiempo, como se hace para la lluvia que queda determinada por la altura que resultaria del agua caida, hecha abstraccion de la evaporacion y absorcion del suelo.

La cantidad de la evaporacion depende de diversas causas. Una superficie libre de agua desarrolla, por ejemplo, más vapor de agua que el terreno húmedo, pero la cantidad es mucho menor si se compara con la que evapora un prado cubierto de vegetacion y mojado por aguas de regadío.

La temperatura del aire tiene grande influencia sobre la evaporacion del agua. Cuanto mayor es la temperatura tanto más rápida es la evaporacion. Por consiguiente, en verano el agua se evapora más rápidamente que en invierno, y expuesta á los rayos solares, más lijero que á la sombra, y en la zona tórrida más que en la templada y en la fria.

Cuando el aire está saturado de vapor y no puede recibir, por consiguiente, mayor cantidad de agua, la evaporacion se detiene, cesando completamente.

Cuanto más se halla el aire distante del punto de saturacion, ó en otros términos, cuanto mas seco, tanto mayor es la evaporacion. De esto se deduce que las regiones que se distinguen por su sequedad en el aire, se caracterizan por una evaporacion muy activa.

Por fin, la rapidez de la evaporacion depende de los movimientos del aire y el viento que los determina influye notablemente sobre el fenómeno.

Se comprende fácilmente que si el aire no se renovara alrededor de una superficie evaporante, muy pronto esta atmósfera llegaría á su punto de saturacion y esto traeria como consecuencia la cesacion de la evaporacion.

Pero, si por el contrario, el viento sopla sobre la superficie de evaporacion, mueve masas considerables de aire seco, que se cargan de vapor de agua y que son reemplazadas por otras en las mismas condiciones de absorcion. Así, pues, el viento es uno de los factores más importantes de la evaporacion.

Entre nosotros el Pampero, viento seco por excelencia, produce una evaporacion rápida en los terrenos mojados, fenómeno que se apercibe apenas empieza á soplar.

La evaporacion varia considerablemente con los países y sus circunstancias climetéricas. En América á 10 grados de latitud, la evaporacion llega á 3520 mil. por año. En Córdoba á 2232. No tenemos observaciones para Buenos Aires, lo que es un grave defecto que nos proponemos remediar estableciendo observaciones regulares; y con estos propósitos hemos encargado á Europa instrumentos apropiados para llevarlas á cabo.

Volviendo á nuestro tema de la humedad relativa del aire, presentaremos al lector los datos que poseemos al respecto y que le darán una idea de la intensidad del fenómeno entre nosotros.

Trascribimos á continuacion dos cuadros numéricos de observaciones, uno sacado de la obra de Gould citada, y otro que nos ha sido remitido por el Dr. D. Gualterio Davis, calculado sobre las observaciones del Colegio Nacional de Buenos Aires en los ultimos once años.

Humedad relativa media por décadas de dias.

DÉCADA		1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868
Enero	I	64.3	—	70.2	67.4	67.9	65.5	52.9	56.6	60.5	63.5	63.4
»	II	65.6	76.0	75.1	62.7	61.1	—	57.3	67.4	63.5	59.9	52.5
»	III	65.5	73.4	80.5	60.4	72.6	67.6	53.6	65.0	61.5	65.4	64.1
Febrero	I	67.0	69.4	78.4	66.1	79.4	69.1	68.0	65.0	66.5	60.6	57.8
»	II	66.5	73.7	78.5	71.7	71.0	79.1	70.8	61.6	60.1	63.1	73.7
»	III	67.4	76.2	70.2	59.1	66.1	73.0	63.4	62.3	51.2	57.8	63.8
Marzo	I	74.3	73.1	87.2	57.8	66.2	—	65.4	65.4	57.1	57.3	68.4
»	II	76.7	78.4	73.4	65.9	71.1	77.2	67.7	—	66.4	56.1	—
»	III	77.2	—	77.9	—	68.8	79.5	67.8	—	75.6	64.7	—
Abril	I	81.9	80.3	81.8	77.8	73.9	65.7	79.2	69.9	69.4	—	75.4
»	II	81.1	—	83.6	75.3	79.5	80.9	77.2	70.5	65.1	80.9	—
»	III	84.1	78.6	83.6	72.4	81.1	86.0	69.5	66.3	64.5	71.7	—
Mayo	I	80.3	75.7	73.3	71.3	86.1	85.9	76.5	67.6	67.2	—	78.0
»	II	92.4	79.3	88.5	66.2	91.1	81.1	78.0	81.4	87.2	68.3	65.7
»	III	87.4	80.8	87.3	61.7	84.4	85.6	79.9	77.9	74.9	79.6	80.2
Junio	I	90.5	81.8	92.4	85.8	87.6	84.8	86.0	89.0	82.6	70.8	84.3
»	II	87.9	89.4	84.4	78.6	—	78.6	—	82.5	80.7	78.3	83.0
»	III	82.2	89.6	85.1	80.6	95.3	78.9	84.1	81.8	86.2	68.9	82.2
Julio	I	85.6	88.8	80.3	75.9	86.0	79.0	79.7	83.1	—	75.4	78.8
»	II	85.5	87.4	87.4	83.5	79.0	79.4	79.4	78.8	79.1	76.2	73.2
»	III	86.9	95.2	91.0	75.3	88.4	82.5	81.0	80.4	81.4	67.8	74.1
Agosto	I	76.6	85.0	80.9	84.1	83.1	78.6	81.9	74.9	76.6	66.9	75.9
»	II	72.6	78.7	79.9	85.5	83.0	76.3	—	74.9	82.9	66.7	—
»	III	80.2	85.8	85.6	77.7	69.2	85.0	79.2	65.0	74.3	74.7	—
Setiembre	I	79.9	89.8	74.0	78.1	75.2	—	—	—	66.2	69.9	97.0
»	II	84.6	79.6	71.9	75.9	69.9	76.6	75.1	—	69.8	71.9	78.0
»	III	80.7	80.9	88.2	—	86.5	70.8	77.7	—	76.6	72.7	84.6
Octubre	I	78.4	85.2	84.3	85.2	70.1	—	75.2	70.8	73.1	69.5	—
»	II	76.1	81.1	81.4	79.4	78.2	79.4	75.8	70.1	65.6	—	76.1
»	III	79.7	82.7	74.8	85.2	85.1	64.8	65.5	69.5	79.0	62.3	67.9
Noviembre	I	81.7	84.2	77.6	67.9	76.5	72.8	66.3	63.7	71.4	63.6	62.6
»	II	79.4	74.6	72.9	68.0	74.2	68.9	62.5	63.3	68.7	64.2	64.6
»	III	78.2	75.7	68.1	57.7	74.3	54.3	65.3	66.6	59.1	58.3	73.3
Diciembre	I	80.0	72.9	68.0	57.8	70.0	50.9	58.9	50.2	58.5	62.7	65.6
»	II	74.8	75.7	71.6	65.5	62.5	57.1	58.8	58.1	71.4	59.0	—
»	III	68.6	68.6	62.9	71.8	66.0	54.2	69.8	51.2	—	63.0	—

Humedad relativa media por décadas de dias (*Continuacion*)

DÉCADA		1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879
Enero	I	76.5	58.7	53.6	61.9	72.5	—	64.8	77.4	80.4	73.5	72.7
»	II	70.1	60.5	59.3	61.9	69.7	—	75.9	79.2	79.3	72.2	64.6
»	III	69.1	64.2	58.7	59.8	73.4	—	69.8	74.4	78.4	75.6	62.1
Febrero	I	78.3	68.4	66.6	55.1	74.2	—	65.3	77.2	70.7	81.3	71.1
»	II	71.9	63.4	71.6	57.3	69.2	—	74.4	74.1	75.3	79.3	74.3
»	III	69.8	64.9	70.3	69.5	77.0	70.1	66.3	81.8	83.2	81.3	82.0
Marzo	I	70.8	67.6	—	76.6	65.3	—	72.0	71.4	83.4	83.3	75.2
»	II	78.8	77.4	71.5	73.0	69.7	—	68.0	80.6	86.0	83.0	82.8
»	III	74.6	72.9	75.8	68.4	72.8	78.8	69.8	84.3	87.3	82.4	81.2
Abril	I	66.0	77.2	80.2	72.8	75.5	66.6	68.0	83.7	80.2	85.4	84.9
»	II	77.3	76.8	72.1	76.1	—	66.6	69.9	81.1	81.4	84.0	87.8
»	III	75.5	67.2	73.5	72.3	67.1	76.1	81.2	87.2	85.4	89.4	85.8
Mayo	I	84.7	81.2	82.8	79.7	66.0	81.0	87.6	88.5	86.2	87.5	86.4
»	II	84.6	78.7	80.0	68.9	71.8	74.2	82.1	80.1	79.9	80.5	83.8
»	III	—	85.0	—	70.2	70.6	80.6	83.4	82.1	83.2	90.5	91.8
Junio	I	74.4	76.9	—	—	73.3	88.9	85.3	87.6	82.8	90.9	76.2
»	II	70.3	84.8	81.3	78.4	80.0	85.0	83.8	84.5	86.3	85.3	86.4
»	III	64.2	86.0	82.2	74.4	88.6	86.8	76.3	88.1	88.2	82.2	87.4
Julio	I	66.1	85.0	87.6	82.6	78.9	81.0	76.6	85.9	84.9	77.4	95.6
»	II	75.7	78.1	80.8	82.4	80.6	81.2	75.4	89.8	86.0	87.1	81.3
»	III	69.3	75.5	75.6	67.7	72.8	85.9	81.0	84.1	86.9	84.7	83.0
Agosto	I	79.1	72.3	73.0	82.5	73.3	84.5	—	87.4	83.1	93.7	81.2
»	II	79.6	65.7	76.6	82.3	72.7	75.0	—	76.2	90.6	85.8	83.9
»	III	71.1	68.7	74.3	82.2	77.6	88.5	—	83.4	73.7	86.1	84.5
Setiembre	I	83.0	64.1	69.5	76.4	80.9	77.4	84.8	80.2	85.6	76.5	78.8
»	II	79.4	72.5	71.4	74.3	74.6	80.1	81.7	83.0	77.3	81.2	82.5
»	III	73.6	64.3	69.1	71.7	67.3	—	85.2	82.2	62.9	83.3	79.3
Octubre	I	82.6	73.5	—	71.3	70.2	82.1	78.5	69.2	72.1	84.3	77.5
»	II	76.4	67.8	—	68.6	66.3	70.2	61.7	76.8	72.0	74.9	81.3
»	III	66.6	67.1	—	59.2	70.6	75.1	71.3	78.7	70.3	69.7	76.2
Noviembre	I	67.4	61.2	—	60.6	74.9	70.5	71.1	78.1	73.1	79.7	69.1
»	II	65.7	47.8	67.4	67.4	63.7	68.9	67.0	79.0	80.4	81.0	80.8
»	III	70.8	69.8	64.9	63.0	69.8	72.2	70.8	80.2	75.2	79.6	72.1
Diciembre	I	62.1	61.5	66.1	55.5	65.9	62.4	70.7	74.2	79.2	68.8	66.1
»	II	60.1	52.4	58.6	57.5	58.2	58.2	64.4	87.1	79.6	70.6	70.6
»	III	63.2	62.5	65.0	58.8	66.5	56.1	69.4	83.8	76.5	72.2	69.7

Humedad relativa media por décadas de dias *(Conclusion)*

DÉCADA		1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	PROMEDIO 1877-87
Enero	I	82.3	77.5	73.4	83.7	80.8	71.4	72.3	73.0	76.5
»	II	73.7	70.7	72.1	83.6	80.4	71.7	80.8	70.0	74.5
»	III	72.6	77.1	80.0	83.4	79.4	71.5	79.7	74.1	75.8
Febrero	I	73.9	67.7	77.8	78.7	64.0	73.5	75.6	76.5	73.7
»	II	72.6	70.4	74.1	73.7	77.8	78.2	73.8	65.0	74.0
»	III	72.6	73.8	76.4	75.8	78.1	73.2	77.2	75.3	77.2
Marzo	I	72.6	73.5	81.5	80.1	85.0	87.1	78.9	71.9	79.3
»	II	83.6	80.3	75.7	76.0	85.0	78.2	74.0	74.2	79.9
»	III	81.4	72.6	71.6	85.8	90.4	77.5	86.0	75.9	81.1
Abril	I	89.1	83.1	76.3	89.0	83.7	80.4	85.4	82.3	83.6
»	II	81.1	76.3	72.1	80.9	88.1	81.9	81.6	77.5	81.2
»	III	88.7	82.3	83.5	85.4	92.8	85.0	88.5	72.1	85.4
Mayo	I	88.3	79.9	79.5	94.6	83.3	78.9	79.7	69.4	83.1
»	II	86.9	91.4	85.0	92.1	90.4	80.8	87.2	83.3	85.6
»	III	86.8	82.2	82.4	89.8	92.1	90.6	89.6	87.1	87.8
Junio	I	91.0	90.6	84.9	90.9	94.3	81.7	87.8	84.3	86.9
»	II	90.2	88.1	92.1	94.2	89.8	82.6	87.8	86.5	88.1
»	III	85.6	84.0	89.8	92.9	88.3	90.0	84.6	82.5	86.9
Julio	I	90.0	87.6	86.8	96.4	87.0	93.0	75.3	85.9	87.3
»	II	94.0	79.7	87.3	93.5	94.6	84.8	83.1	91.8	87.6
»	III	89.0	88.9	85.8	84.8	85.7	83.5	81.6	92.1	86.0
Agosto	I	87.9	80.8	89.9	89.6	87.7	79.7	69.5	88.2	84.7
»	II	86.3	89.2	89.4	86.5	94.8	90.3	65.5	91.3	86.7
»	III	83.7	89.9	86.1	90.4	92.6	82.1	76.7	72.0	83.4
Setiembre	I	75.5	91.2	84.3	89.7	89.2	83.8	84.6	76.7	83.3
»	II	86.4	85.0	88.1	88.1	87.1	79.3	76.0	73.7	82.2
»	III	91.9	76.7	78.7	92.3	87.6	80.2	82.9	73.8	80.9
Octubre	I	73.4	87.5	74.6	88.1	74.8	81.4	80.4	84.1	79.8
»	II	77.2	89.2	85.7	89.0	82.8	73.8	76.2	76.1	79.8
»	III	82.1	75.1	92.3	73.7	83.6	73.3	77.0	74.2	76.1
Noviembre	I	71.5	75.9	82.3	76.2	82.8	77.4	78.0	64.0	75.5
»	II	76.2	74.5	75.4	78.7	85.3	69.4	73.6	67.0	76.6
»	III	66.2	76.3	79.7	82.0	74.4	85.4	67.8	77.0	76.0
Diciembre	I	70.0	69.5	85.1	79.6	84.2	82.9	64.5	68.8	74.4
»	II	76.9	75.9	83.2	85.4	63.8	82.8	78.7	71.2	76.2
»	III	68.9	80.9	81.2	74.4	73.4	83.1	74.1	76.4	75.5

El cuadro siguiente representa las variaciones de la humedad media anual del aire espresada en centésimos de saturacion por décadas y en tres horas diferentes del dia, calculado por el Dr. Gould y segun las observaciones de Eguia.

DÉCADA		7 a. m.			2 p.m.			9 p.m.			PROMEDIO		
		Observada	*Calculada*	*O.—C.*	*Observada*	*Calculada*	*O.—C.*	*Observada*	*Calculada*	*O.—C.*	*Observada*	*Calculada*	*O.—C.*
Enero	I	69.37	69.74	—0.37	55.96	55.18	+0.78	68.03	67.80	+0.23	64.99	64.50	+0.49
»	II	70.34	70.90	—0.56	56.74	56.25	+0.49	70.01	68.81	+1.20	65.92	65.54	+0.38
»	III	73.33	72.43	+0.90	57.88	57.63	+0.25	70.48	70.11	+0.27	67.47	66.89	+0.58
Febrero	I	74.92	74.08	+0.84	60.89	59.08	+1.71	72.97	71.76	+1.21	69.96	68.35	+1.61
»	II	76.48	75.65	+0.83	61.12	60.38	+0.74	73.49	73.26	+0.23	70.17	69.71	+0.46
»	III	74.83	76.98	—2.15	57.67	61.43	—3.76	71.16	74.55	—3.39	67.89	70.85	—2.96
Marzo	I	76.81	78.03	—1.22	59.92	62.26	—2.34	72.51	75.58	—3.07	69.75	71.74	—1.99
»	II	79.46	78.84	+0.62	63.94	62.99	+0.95	80.46	76.31	+4.15	73.17	72.49	+0.68
»	III	79.54	79.49	+0.05	64.93	63.86	+1.07	77.19	77.14	+0.05	73.89	73.24	+0.65
Abril	I	81.34	80.16	+1.18	67.15	64.99	+2.16	79.35	77.90	+1.45	75.76	74.11	+1.65
»	II	81.74	80.94	+0.80	69.27	66.53	+2.74	79.04	78.82	+0.22	76.69	75.23	+1.46
»	III	82.05	81.88	+0.17	65.78	68.47	+2.69	78.90	79.94	—1.04	75.85	76.63	—0.78
Mayo	I	82.38	82.95	—0.57	69.41	70.67	—1.26	81.23	81.19	+0.04	77.66	78.22	—0.56
»	II	83.34	84.05	—0.71	72.34	72.89	—0.55	81.02	82.45	—1.43	78.89	79.82	—0.93
»	III	83.12	85.04	—1.92	73.67	74.85	—1.18	82.94	83.57	—0.63	79.93	81.25	—1.32
Junio	I	86.88	85.75	+1.13	78.97	76.27	+2.70	86.07	84.36	+1.71	83.07	82.30	+1.67
»	II	86.75	86.09	+0.66	76.15	76.98	—0.83	84.12	84.69	—0.57	82.34	82.83	—0.49
»	III	86.60	86.03	+0.57	77.32	76.91	+0.41	85.23	84.52	+0.71	83.00	82.77	+0.23
Julio	I	85.57	85.60	—0.03	74.76	76.18	—1.42	83.73	83.92	—0.19	81.19	82.20	—1.01
»	II	85.11	84.92	+0.19	75.92	74.97	+0.95	82.85	83.01	—0.16	83.32	81.28	+2.04
»	III	84.11	84.13	—0.02	74.86	73.59	+1.27	82.51	82.02	+0.49	80.59	80.21	+0.38
Agosto	I	82.67	83.41	—0.74	72.87	72.27	+0.60	81.36	81.11	+0.25	78.97	79.18	—0.21
»	II	81.98	82.84	—0.86	70.26	71.23	—0.97	79.22	80.42	—1.20	77.15	78.37	—1.22
»	III	83.75	82.47	+1.28	69.21	70.51	—1.30	80.57	80.02	+0.55	77.84	77.79	+0.05
Setiembre	I	82.60	82.21	+0.39	70.48	70.08	+0.40	79.00	79.82	—0.82	77.36	77.42	—0.06
»	II	80.12	81.94	—1.82	67.81	69.73	—1.92	79.96	79.71	+0.25	75.97	77.09	—1.12
»	III	82.11	81.47	+0.64	69.45	69.22	+0.23	79.17	79.47	—0.30	76.73	76.62	+0.11
Octubre	I	81.86	80.65	+1.21	71.55	68.34	+3.21	80.07	78.90	+1.17	77.82	75.82	+2.00
»	II	79.06	79.39	—0.33	67.30	66.94	+0.36	78.29	77.88	+0.41	74.58	74.59	—0.01
»	III	78.08	77.71	+0.37	64.34	64.99	—0.65	75.50	76.37	—0.87	72.83	72.91	—0.08
Noviembre	I	74.99	75.71	—0.72	61.49	62.67	—1.18	74.73	74.47	+0.26	70.41	70.88	—0.47
»	II	73.27	73.61	—0.34	60.44	60.19	+0.25	71.62	72.39	—0.77	68.45	68.74	—0.29
»	III	72.09	71.66	+0.43	58.01	57.89	+0.12	72.26	70.40	+1.86	67.63	66.75	+0.88
Diciembre	I	69.55	70.16	—0.61	55.44	56.08	—0.64	67.88	68.76	—0.88	64.29	65.17	—0.88
»	II	69.88	69.28	+0.60	54.54	54.09	—0.45	65.39	67.71	—2.32	63.27	64.23	—0.96
»	III	69.25	69.14	+0.11	54.44	54.69	—0.25	68.34	67.41	+0.93	64.03	64.01	+0.02

Influencia de los vientos en las desviaciones de la humedad relativa.

MARZO III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 2.1	+ 3.5	+ 3.7	+ 4.9	+ 6.2	+ 1.9	+ 1.3	+ 0.1	— 2.4	— 3.4	— 4.2	— 4.7	— 7.4	— 1.1	— 0.8	+ 0.3
2 p. m.	+ 2.3	+ 3.7	+ 3.8	+ 5.2	+ 7.0	+ 2.2	+ 0.8	— 0.6	— 0.9	— 2.7	— 4.8	— 5.5	— 7.6	— 1.7	— 2.1	+ 0.9
9 p. m.	+ 1.9	+ 3.7	+ 4.2	+ 4.3	+ 6.8	+ 2.6	— 0.3	— 0.9	— 1.3	— 2.5	— 4.0	— 5.1	— 7.3	— 1.8	— 1.0	+ 0.7
Promedio	+ 2.1	+ 3.6	+ 3.9	+ 4.8	+ 6.7	+ 2.2	+ 0.6	— 0.5	— 1.5	— 2.9	— 4.3	— 5.1	— 7.4	— 1.5	— 1.3	+ 0.6

JULIO I.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 2.0	+ 2.1	+ 2.8	+ 3.9	+ 4.7	+ 2.4	— 0.1	— 0.7	— 0.2	— 1.4	— 3.0	— 4.2	— 5.8	— 1.6	— 2.0	+ 1.1
2 p. m.	+ 1.0	+ 2.3	+ 3.1	+ 3.8	+ 5.4	+ 2.5	+ 0.3	— 0.4	— 0.6	— 2.3	— 3.1	— 3.5	— 6.1	— 2.0	— 1.2	+ 0.8
9 p. m.	+ 0.9	+ 1.2	+ 3.0	+ 3.7	+ 4.9	+ 1.1	+ 0.4	— 0.9	— 0.9	— 1.3	— 2.5	— 2.9	— 5.8	— 1.3	— 1.1	+ 1.5
Promedio	+ 1.3	+ 1.9	+ 3.0	+ 3.8	+ 5.0	+ 2.0	+ 0.2	— 0.7	— 0.6	— 1.7	— 2.9	— 3.5	— 5.9	— 1.6	— 1.4	+ 1.1

SETIEMBRE III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 4.9	+ 5.1	+ 6.7	+ 7.3	+ 10.1	+ 4.2	+ 2.3	— 3.2	— 3.9	— 4.7	— 6.8	— 8.6	— 10.4	— 3.8	— 2.5	+ 3.3
2 p. m.	+ 5.1	+ 6.0	+ 6.8	+ 7.9	+ 11.1	+ 4.2	+ 2.7	— 2.8	— 3.5	— 4.4	— 8.2	— 9.1	— 10.6	— 5.0	— 3.8	+ 3.7
9 p. m.	+ 4.2	+ 7.1	+ 6.6	+ 8.0	+ 10.7	+ 3.9	+ 3.1	— 3.7	— 4.8	— 5.0	— 7.6	— 8.2	— 10.3	— 4.7	— 2.9	+ 3.6
Promedio	+ 4.7	+ 6.1	+ 6.7	+ 7.7	+ 10.6	+ 4.1	+ 2.7	— 3.2	— 4.1	— 4.7	— 7.5	— 8.6	— 10.4	— 4.5	— 3.1	+ 3.5

DICIEMBRE III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
7 a. m.	+ 5.2	+ 9.6	+ 7.4	+ 9.4	+ 5.0	+ 4.2	+ 6.4	— 2.7	— 3.8	— 2.6	— 8.5	— 9.6	— 7.2	— 9.8	— 6.4	+ 3.4
2 p. m.	+ 5.4	+ 9.3	+ 7.7	+ 10.2	+ 5.8	+ 5.2	+ 6.9	— 3.5	— 4.2	— 3.2	— 8.7	— 9.8	— 7.6	— 10.6	— 7.1	+ 4.2
9 p. m.	+ 5.1	+ 9.6	+ 7.5	+ 10.1	+ 5.2	+ 6.1	+ 6.6	— 0.2	— 4.1	— 4.1	— 9.0	— 9.7	— 6.9	— 10.7	— 8.2	+ 2.7
Promedio	+ 5.2	+ 9.5	+ 7.5	+ 9.9	+ 5.3	+ 5.2	+ 6.6	— 2.1	— 4.0	— 3.3	— 8.7	— 9.7	— 7.2	— 10.4	— 7.2	+ 3.4

Si comparamos ahora las observaciones de los cuadros anteriores en lo que se refiere á la humedad del aire de la série de observaciones publicadas por el Dr. Gould con los datos de Eguia y las nuevas de los últimos once años, observaremos con el Dr. Davis que hay una notable diferencia, debida sin duda á causas locales.

Las observaciones del Colegio en los años 1879-87 dan para la humedad media la cifra 80,7, mientras que las de Eguia (1856-75) dán 73,9.

Si se confrontan las observaciones de Eguia, De Boer y Rosetti hechas simultáneamente, tendremos :

Eguia — De Boer = 74.2 − 80.9 = + 6,7
Eguia — Rosetti = 74.2 − 80.3 = + 6,1

Es evidente que la humedad deducida de las observaciones de Eguia es muy poca y con una deficiencia no menor de 6 por ciento. Así, pues, para hacer concordar ambas séries sería menester aumentar los resultados de Eguia, de + 6,1, ó disminuir las observaciones del Colegio Nacional de la misma cantidad.

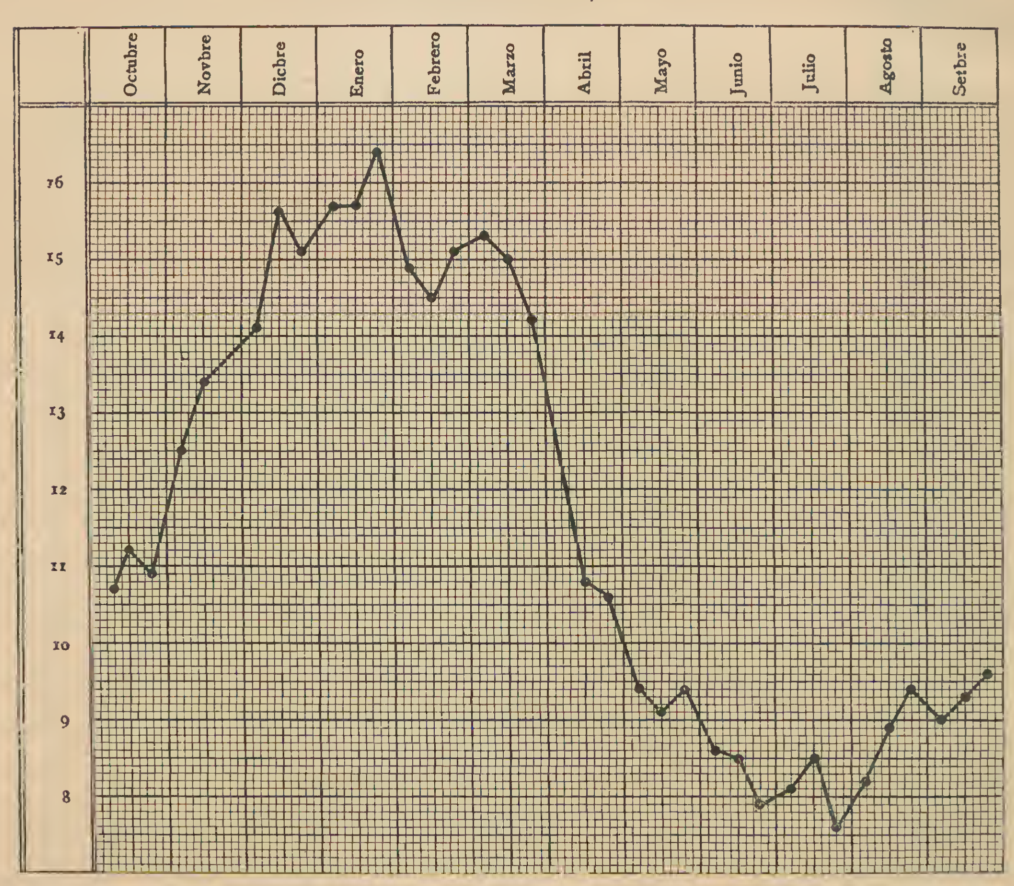
PRESION ELÁSTICA DEL VAPOR ATMOSFÉRICO.

La humedad atmosférica absoluta, se llama tambien presion del vapor de agua y se mide por la altura de una columna de mercurio.

El aire saturado	á	0°	tiene	una	presion	de	$4^{mm}51$
»	»	á 12°5	»	»	»	»	$10^{mm}68$
»	»	á 25°	»	»	»	»	$23^{mm}40$

Pero el aire rara vez se halla saturado, y como el aire calentado absorbe mayor cantidad de humedad que el aire frio, la marcha periódica de la presion del vapor de agua para el año, es casi igual á la que presenta la temperatura, como lo demuestra el diagrama que publicamos.

Diagrama de la presion media del vapor atmosférico, construido sobre los promedios de las observaciones de los últimos once años (1877-87)



Se verá por la curva, que la presion del vapor de agua alcanza su máximum en el mes de Enero y tiene su mínimum en los de Mayo, Junio y Julio.

Para indicar la cantidad de vapor de agua que existe en el aire, se determina su peso con relacion á un volúmen dado de aire, ó se determina la presion que el vapor por su fuerza elástica ejerce sobre una columna de mercurio. Esta medida de la fuerza elástica del vapor atmosférico nos dá una idea suficientemente exacta del agua contenida en un volúmen determinado de aire, pues, como es sabido, son cantidades proporcionales, de manera que doble presion representa doble cantidad de vapor.

Si indicamos el estado higrométrico del aire por medio del número de gramos que están contenidos en un metro cúbico de aire, y por otra parte, el número de milímetros que representa la altura de la columna de mercurio correspondiente á la presion del vapor, se obtiene en ambos casos cifras casi iguales. Si, por ejemplo, un metro cúbico de aire contiene *cinco* gramos de vapor de agua, la presion será de 5 milímetros y viceversa. Esta regla es general y aplicable en la práctica.

Presion media del vapor atmosférico por décadas de dias.

DÉCADA		1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1863
Enero	I	16.85	—	15.16	13.00	11.96	13.15	11.89	12.16	12.75	16.49	15.85
»	II	17.45	15.59	16.23	15.92	13.90	—	11.70	14.76	16.51	12.90	13.70
»	III	16.40	13.08	21.07	12.75	16.89	13.67	13.33	13.24	13.67	13.74	15.20
Febrero	I	17.44	11.95	18.68	14.48	15.53	13.92	16.07	14.37	15.46	13.72	13.27
»	II	14.84	14.42	16.23	15.00	15.65	17.68	16.31	13.59	12.67	12.94	17.19
»	III	15.55	13.51	12.72	10.05	13.12	16.42	11.68	14.38	10.36	11.10	13.99
Marzo	I	12.88	13.34	16.85	11.50	15.16	—	13.19	14.53	12.04	10.06	13.17
»	II	15.74	14.65	11.04	11.56	17.86	14.41	15.35	—	15.42	12.65	—
»	III	15.21	—	12.02	—	10.73	12.10	13.65	—	16.76	10.76	—
Abril	I	15.73	12.90	15.98	15.11	12.96	9.05	13.28	14.19	11.56	—	11.39
»	II	15.64	—	10.02	10.01	13.35	11.35	10.95	11.81	9.61	10.97	—
»	III	10.77	10.70	8.14	9.42	12.97	11.53	9.74	9.30	9.38	8.63	—
Mayo	I	8.66	10.07	7.23	7.56	10.87	10.26	9.33	7.86	11.06	—	10.68
»	II	12.19	9.85	9.45	6.77	14.27	7.76	10.28	8.78	12.50	8.41	7.99
»	III	9.45	8.95	8.10	5.97	10.11	9.45	10.36	9.66	7.66	10.43	10.52
Junio	I	10.17	7.75	9.99	7.84	10.25	9.95	9.70	12.66	8.84	6.52	13.00
»	II	8.13	10.84	6.35	7.86	—	8.08	—	11.81	8.13	7.39	9.50
»	III	6.82	9.27	7.71	7.65	12.94	6.98	7.39	7.54	7.01	7.35	7.56
Julio	I	7.66	8.59	6.84	4.89	7.59	8.05	6.87	7.64	—	7.10	8.38
»	II	8.25	8.03	8.41	7.30	5.17	7.20	7.61	8.23	8.41	7.91	6.52
»	III	7.55	12.15	10.40	7.86	8.60	7.12	7.19	8.97	7.84	5.78	6.23
Agosto	I	8.98	9.97	9.24	9.59	8.56	8.46	7.28	7.75	7.98	7.12	8.05
»	II	8.14	7.28	7.92	10.92	8.03	7.01	—	7.77	7.91	6.99	—
»	III	7.80	9.63	10.00	10.38	5.84	9.98	8.19	6.54	8.13	8.32	—
Setiembre	I	9.57	10.84	6.41	7.64	6.34	—	—	—	7.39	7.70	10.68
»	II	12.04	9.48	9.56	10.38	7.34	7.28	8.04	—	8.67	9.36	9.44
»	III	10.62	9.09	12.75	—	11.42	8.42	9.06	—	10.61	9.51	10.46
Octubre	I	11.10	12.56	11.12	10.45	8.59	—	9.59	12.51	9.07	10.13	—
»	II	11.39	11.84	13.01	8.78	9.64	11.71	11.82	10.93	10.96	—	12.51
»	III	10.24	11.43	11.56	12.66	11.66	8.28	9.79	12.14	10.88	9.13	11.84
Noviembre	I	10.37	11.98	12.80	9.19	11.51	11.58	10.00	10.46	10.08	9.39	10.17
»	II	12.18	11.86	12.74	12.33	12.64	12.05	13.68	12.17	11.14	12.26	11.69
»	III	13.04	16.14	12.35	10.37	14.00	11.07	12.28	15.40	11.90	14.24	14.19
Diciembre	I	14.89	13.48	12.15	11.72	14.47	10.22	13.09	11.46	11.15	13.68	12.79
»	II	12.63	17.36	14.33	12.52	12.55	12.20	11.44	13.89	16.14	10.93	—
»	III	13.07	16.40	12.93	15.86	12.76	12.51	15.44	12.29	—	15.00	—

Presion media del vapor atmosférico por décadas de dias *(Continuacion)*

DÉCADA		1869	1870	1871	1872	1 73	1874	1875	1877	1878	1879
Enero	I	16.55	13.82	12.64	14.46	17.31	—	12.85	16.17	16.42	12.45
»	II	16.54	12.72	13.76	13.42	17.56	—	16.87	17.42	15.47	13.49
»	III	17.03	14.57	13.22	13.31	17.76	—	14.93	19.22	14.82	13.53
Febrero	I	17.06	18.94	15.73	12.12	15.46	—	15.29	14.42	15.69	15.25
»	II	15.84	13.69	15.21	12.86	15.34	—	16.92	15.41	15.21	14.56
»	III	11.90	13.97	11.61	13.00	16.44	16.30	13.39	17.05	16.14	14.33
Marzo	I	14.13	13.41	—	16.47	12.35	—	13.55	17.16	18.56	14.26
»	II	15.45	14.51	12.77	12.03	14.35	—	12.25	19.85	15.84	14.22
»	III	12.34	15.07	13.35	10.04	12.96	12.70	11.77	19.59	13.22	13.72
Abril	I	10.00	12.04	13.14	12.88	12.33	10.12	11.32	13.79	12.21	12.23
»	II	12.87	11.28	9.53	15.65	—	9.75	9.91	13.76	11.44	12.67
»	III	11.43	8.44	8.20	8.39	8.75	9.41	9.93	12.98	12.11	11.39
Mayo	I	14.82	11.83	10.01	9.74	8.27	10.90	12.07	11.04	10.28	10.43
»	II	11.52	8.83	9.11	6.57	8.14	6.70	8.49	8.52	7.37	10.14
»	III	—	10.13	—	6.67	8.16	7.52	10.74	9.05	10.76	9.43
Junio	I	7.77	7.90	—	—	6.97	9.57	8.65	8.99	7.94	6.41
»	II	6.63	9.21	7.30	10.56	7.21	7.00	6.66	7.93	8.79	8.90
»	III	5.10	8.00	8.60	6.01	9.80	8.08	5.18	9.23	5.92	8.14
Julio	I	5.40	8.44	8.47	6.95	6.10	6.36	7.31	8.74	5.82	9.69
»	II	5.99	7.31	9.21	8.64	6.64	7.16	5.99	12.13	8.34	8.40
»	III	5.33	7.34	5.44	6.98	6.86	7.58	7.58	7.43	8.09	7.87
Agosto	I	7.00	6.26	6.66	9.04	7.02	10.78	—	6.84	10.72	6.43
»	II	9.10	5.66	10.05	8.00	7.46	6.50	—	10.24	7.25	9.15
»	III	7.45	7.74	6.85	9.16	9.52	10.56	—	7.98	8.16	10.26
Setiembre	I	10.51	6.14	6.97	8.83	10.80	8.86	8.39	10.64	9.02	8.25
»	II	9.60	8.55	8.46	9.34	10.22	9.36	12.02	9.31	9.08	9.25
»	III	10.89	8.35	7.82	9.69	8.27	—	12.07	6.74	9.87	9.77
Octubre	I	11.87	11.36	—	13.04	9.11	12.28	10.57	10.01	10.61	11.09
»	II	8.92	9.93	—	12.69	9.69	8.46	9.12	10.02	10.11	10.65
»	III	9.17	10.12	—	10.10	11.78	10.20	10.09	12.17	9.06	9.88
Noviembre	I	9.99	11.13	—	10.20	12.42	9.20	10.96	11.66	11.61	10.78
»	II	10.63	7.46	10.86	11.33	12.97	12.14	12.85	16.12	16.56	14.73
»	III	13.89	10.82	12.40	13.05	13.13	13.85	12.66	13.82	13.97	13.09
Diciembre	I	13.11	13.16	15.08	11.40	12.80	14.07	14.77	14.43	10.82	11.10
»	II	11.07	12.85	12.57	11.90	11.10	11.36	11.05	17.84	13.77	13.30
»	III	13.86	14.36	13.12	12.56	14.47	10.85	15.02	15.97	13.43	15.05

Presion media del vapor atmosférico por décadas de dias *(Conclusion)*

DÉCADA		1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	PROMEDIO *1877-86*
Enero	I	16.19	15.91	14.29	20.91	15.90	14.22	16.74	14.31	15.77
»	II	14.12	12.44	16.71	15.22	20.09	15.51	18.05	15.22	15.79
»	III	15.26	15.32	17.22	16.49	18.00	17.91	17.47	15.82	16.46
Febrero	I	15.59	15.02	14.50	15.00	12.41	16.74	15.47	14.65	14.98
»	II	13.75	15.27	15.55	13.36	16.80	15.06	12.76	12.24	14.54
»	III	13.39	15.84	16.17	15.24	15.75	10.67	18.54	12.94	15.10
Marzo	I	11.11	15.32	14.12	16.02	17.23	16.45	14.87	13.22	15.30
»	II	14.28	17.52	12.44	13.10	18.07	13.89	13.79	12.53	15.05
»	III	13.70	13.01	10.45	15.13	16.88	13.08	14.66	12.60	14.21
Abril	I	12.65	12.47	10.70	13.11	10.90	11.47	13.21	11.85	12.24
»	II	11.78	9.98	8.74	10.56	11.63	8.89	10.56	9.55	10.87
»	III	9.76	11.22	9.55	9.08	12.81	10.01	9.39	8.26	10.60
Mayo	I	9.99	9.12	8.68	11.66	8.19	9.00	8.52	6.59	9.41
»	II	9.72	10.72	8.76	10.82	9.04	8.12	8.81	9.02	9.19
»	III	9.36	8.69	8.89	8.84	9.32	8.79	11.22	9.59	9.45
Junio	I	10.49	9.26	6.86	9.95	10.10	7.73	8.22	9.42	8.67
»	II	8.96	8.77	9.16	10.79	7.28	6.01	7.60	9.86	8.55
»	III	9.47	7.16	8.67	8.51	6.04	7.93	7.29	7.91	7.93
Julio	I	8.24	7.99	8.56	10.43	7.55	8.98	5.87	7.37	8.11
»	II	9.71	6.70	8.12	10.25	8.37	6.19	6.96	8.54	8.52
»	III	8.24	8.01	6.81	6.12	7.19	6.48	8.58	9.65	7.68
Agosto	I	8.76	6.52	9.65	8.14	9.76	6.15	6.32	11.30	8.24
»	II	9.79	9.12	9.18	8.42	10.33	8.26	6.00	10.42	8.92
»	III	9.88	11.81	9.48	9.28	12.61	9.06	8.29	7.42	9.42
Setiembre	I	8.68	9.95	8.05	8.34	10.37	8.75	10.19	7.19	9.04
»	II	6.92	11.49	9.22	9.98	10.88	10.08	8.26	7.88	9.30
»	III	11.46	8.99	10.08	10.63	10.55	9.68	8.37	9.68	9.63
Octubre	I	7.94	12.27	11.30	12.63	9.89	11.59	9.37	11.76	10.77
»	II	10.04	15.00	12.62	13.30	11.68	9.80	10.70	9.72	11.24
»	III	10.23	10.78	16.71	9.68	10.70	11.04	9.95	10.44	10.97
Noviembre	I	13.27	12.32	13.12	14.46	12.71	15.02	12.35	10.23	12.50
»	II	11.52	14.10	12.81	12.69	14.75	11.14	11.66	12.02	13.46
»	III	10.88	14.21	14.31	13.86	14.75	16.32	11.45	13.47	13.65
Diciembre	I	15.42	14.95	14.93	16.18	16.68	14.97	12.97	13.27	14.16
»	II	15.74	16.83	15.00	19.77	13.28	15.32	16.94	13.97	15.61
»	III	14.67	18.43	14.54	14.05	14.90	15.91	15.28	14.09	15.12

Estudiando los cambios que experimenta durante el dia la presion del vapor de agua, dependientes de la influencia de la temperatura como hemos dicho, se observan variaciones á m3dio dia y en las horas que siguen, pues el aire entonces calentado se eleva, sustrayendo el vapor de agua que contiene, y la humedad que se escapa del suelo no puede marchar á la par de la temperatura. Esto sucede principalmente en verano. Como consecuencia de lo expuesto, se notan dos máximum y dos mínimum; el primer maximum se produce varias horas despues de la salida del sol por la abundante evaporacion; el primer mínimum entre 2 y 4 horas p. m.; despues el segundo máximum de 7 á 10 de la noche causado por la disminucion de la corriente ascendente y aumento de la cantidad de vapor de agua; y por fin, el segundo minimum determinado por la baja de la temperatura y condensacion del vapor atmosférico.

Para terminar publicamos el cuadrito adjunto que expresa la relacion entre la presion del vapor y la direccion del viento.

RUMBO	MARZO III			JULIO I			SETIEMBRE III			DICIEMBRE III		
	Observada	*Calculada*	*O.—C.*	*Observada*	*Calculada*	*O.—C.*	*Observada*	*Calculada*	*O.—C.*	*Observada*	*Calculada*	*O.—C.*
N	+2.70	+2.72	−0.02	+2.20	+2.32	−0.12	+1.55	+1.58	−0.03	+2.19	+1.99	+0.20
NNE	+2.95	+2.72	+0.23	+2.57	+2.44	+0.13	+1.98	+1.47	+0.51	+1.98	+2.03	−0.05
NE	+1.90	+2.31	−0.41	+1.89	+2.12	−0.23	+0.94	+1.26	−0.32	+1.82	+1.78	+0.04
ENE	+1.84	+1.62	+0.22	+1.77	+1.59	+0.18	+0.81	+1.02	−0.21	+1.30	+1.43	−0.13
E	+0.36	+0.71	−0.35	+0.96	+0.92	+0.04	+0.73	+0.68	+0.05	+0.60	+0.80	−0.10
ESE	−0.54	−0.53	−0.01	−0.08	−0.07	−0.01	+0.14	+0.15	−0.01	−0.03	−0.12	+0.09
SE	−1.61	−1.98	+0.37	−1.19	−1.42	+0.23	−0.76	−0.84	+0.08	−1.47	−1.34	−0.13
SSE	−2.79	−3.20	+0.41	−2.85	−2.68	−0.17	−1.82	−1.77	−0.05	−2.30	−2.53	+0.23
S	−4.20	−3.66	−0.54	3.23	−3.28	0.05	−2.38	−2.36	−0.02	−2.98	−2.97	−0.01
SSW	−2.97	−3.14	+0.17	−2.35	−2.70	+0.35	−1.94	−2.13	+0.19	−2.71	−2.59	0.12
SW	−2.29	1.97	−0.32	−1.81	−1.62	−0.19	−1.62	−1.40	−0.22	−1.00	−1.60	+0.60
WSW	−0.31	−0.72	+0.41	−0.62	−0.63	+0.01	−0.33	−0.56	+0.23	−0.83	−0.51	−0.32
W	+0.17	+0.23	−0.06	−0.21	−0.06	−0.15	−0.05	+0.10	−0.15	+0.38	+0.18	+0.20
WNW	+1.27	+0.95	+0.32	+0.11	+0.33	−0.22	+0.26	+0.51	−0.25	+0.27	+0.68	−0.41
NW	+1.62	+1.64	0.02	+1.07	+0.92	+0.15	+1.11	+0.98	+0.13	+1.29	+1.16	+0.13
NNW	+1.90	+2.30	−0.40	+1.77	+1.72	+0.05	+1.38	+1.31	+0.07	+1.39	+1.61	−0.22

De esto se vé que la mayor cantidad de vapor atmosférico acompaña al viento NNE, y la menor al viento Sud.

PRESION ATMOSFÉRICA.

El estudio de la presion atmosférica tiene la mayor importancia en climatología. Nos dá una medida segura de la densidad del aire que varia segun los grados de latitud, elevacion del suelo y horas del dia, estaciones y otras causas.

El aire ejerce una presion sobre todos los objetos con que se pone en contacto; por su elasticidad llega por dilatacion al mayor grado de rarefaccion, y por compresion al mayor grado de condensacion, sin perder por eso sus caractéres en condiciones normales de temperatura.

Por presion atmosférica se entiende la presion que el aire ejerce en todo sentido á causa de su elasticidad. No debe cofundirse la presion del aire con la presion del viento que es el mismo aire en movimiento, y de éste hablaremos al ocuparnos de este factor meteorológico.

Sobre cada partícula de aire operan constantemente dos fuerzas. La fuerza espansiva que obra tendiendo á alejar las partículas de aire entre sí, y la gravedad que tiende á hacerlas descender hacia la superficie de la tierra. La gravedad produce el peso del aire y la presion sobre la superficie que oprime. Cada capa de aire sufre, por consiguiente, el peso de toda la masa de aire que se encuentra entre el mismo y los límites superiores de la atmósfera. Su presion que deriva de la gravedad obra en sentido contrario á la presion que deriva de la elasticidad. El equilibrio solo se verifica cuando en un punto, la presion iguala al peso de la masa de aire que gravita sobre el mismo. En la superficie del mar el aire es comprimido por el peso entero de la atmósfera. Cuanto más nos elevamos en la atmósfera, tanto menor es el espesor de la misma, y por eso disminuye su peso y la presion que deriva del mismo.

De lo expuesto se deduce que cuando se quiere comparar la presion atmosférica de dos lugares diferentes, es menester determinar por el cálculo qué presion le corresponderia si se hallara á la altura del otro; ordinariamente se toma como punto de partida el nivel del mar.

Las primeras observaciones de presion hechas en Buenos Aires se remontan á 1801 y fueron hechas por el Sr. D. A. J. Ceballos; en seguida poseemos otras de D. P. Cerviño en 1805, de D. Manuel Moreno en 1821-23, del Departamento Topográfico de 1829 á 30 del célebre Mossotti de 1831 á 34, del Dr. Kennedy de 1853 á 56 las del Sr. D. Manuel Eguia de 1856 á 1876, y posteriormente las de muchos otros observadores.

El Dr. Gould en la compilacion de la obra sobre el clima de Buenos Aires tuvo entre manos todos estos datos y los calculó nuevamente para presentarlos metódicamente en los cuadros siguientes, á los que agregamos las observaciones de los últimos once años que nos han sido proporcionadas por la Oficina Meteorológica Argentina.

En este cuadro, para conservar la congruidad de las séries de presiones, las observaciones del Colegio Nacional están referidas al nivel del barómetro de Eguia, es decir, á 21,8 metros sobre el nivel medio del Rio.

He aquí los cuadros:

Presion media barométrica observada en Buenos Aires en milímetros de mercurio.

DÉCADA		1822	1823	1830	1831	1832	1833	1834	1856	1857	1858
Enero	I	—	749.94	762.04	—	—	—	—	762.42	765.90	761.09
»	II	—	751.75	761.27	758.84	757.39	757.65	—	761.64	767.47	761.78
»	III	—	747.59	762.49	—	—	—	—	763.34	767.54	761.98
Febrero	I	752.11	751.80	761.81	—	—	—	—	763.82	762.98	760.99
»	II	750.15	752.11	761.15	759.98	756.75	756.60	—	763.52	763.49	759.95
»	III	753.86	752.08	764.40	—	—	—	—	762.08	767.80	759.51
Marzo	I	751.06	750.08	762.44	—	—	—	—	761.92	765.09	759.66
»	II	753.30	752.74	765.85	760.81	757.68	758.65	759.74	760.60	766.92	758.48
»	III	749.77	751.70	764.66	—	—	—	—	763.09	—	758.63
Abril	I	756.12	751.72	761.93	—	—	—	—	760.03	770.24	762.27
»	II	754.67	754.47	767.50	759.83	762.87	760.03	762.68	755.19	770.95	760.96
»	III	754.34	755.53	768.79	—	—	—	—	761.44	765.60	760.70
Mayo	I	751.19	755.74	766.74	—	—	—	—	762.75	765.05	759.32
»	II	753.89	758.97	766.35	763.18	763.02	760.77	760.61	763.30	764.85	755.89
»	III	760.80	759.07	768.79	—	—	—	—	763.24	763.71	760.97
Junio	I	755.33	752.94	768.11	—	—	—	—	763.07	761.55	761.29
»	II	753.63	756.07	765.54	762.82	761.24	760.51	762.98	757.48	—	758.58
»	III	752.87	752.74	768.01	—	—	—	—	758.47	765.94	759.35
Julio	I	751.24	—	769.20	—	—	—	—	763.85	765.72	762.21
»	II	748.40	—	759.68	764.30	764.29	764.24	761.05	764.29	768.14	766.65
»	III	761.27	—	769.94	—	—	—	—	763.63	764.60	762.88
Agosto	I	755.69	—	767.17	—	—	—	—	761.02	—	758.90
»	II	754.85	—	767.93	766.14	760.86	760.21	762.71	761.95	766 47	757.76
»	III	757.01	—	766.35	—	—	—	—	761.92	769.59	764.56
Setiembre	I	753.65	—	767.20	—	—	—	—	766.66	769.69	766.01
»	II	757.46	—	767.77	761.55	761.33	760.49	761.26	763 40	767.48	762.36
»	III	755.77	—	766.66	—	—	—	—	764.34	766.83	759.44
Octubre	I	761.71	—	767.04	—	—	—	—	759.87	766.49	761.94
»	II	751.70	—	763.81	760.81	761.37	758.96	762.55	767.14	767.74	761.93
»	III	749.72	—	760.97	—	—	—	—	765.92	764.60	763.65
Noviembre	I	753.18	—	763.74	—	—	—	—	767.74	766.67	761.07
»	II	752.87	—	759.70	762.87	760.44	759.55	760.24	765.33	764 29	756.94
»	III	750.18	—	761.20	—	—	—	—	766.03	764.07	759.15
Diciembre	I	748.88	—	765.42	—	—	—	—	764.13	766.53	754.94
»	II	750.94	—	762.02	758.10	757.74	756.58	757.90	764.88	—	751.13
»	III	747.84	—	761.93	—	—	—	—	767.09	761.64	752.48
Anual		753.243	753.372	764. 78	761.602	760.415	759.520	760.552	762.961	765.696	760.150

Presion media barométrica observada en Buenos Aires en milímetros de mercurio.

(*Continuacion*)

DÉCADA		1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868
Enero	I	758.04	758.33	761.51	760.95	757.22	759.36	760.26	760.51	759.46	754.81
»	II	760.03	758.10	760.15	757.71	—	761.55	757.80	757.66	758.61	753.75
»	III	760.90	758.01	757.56	756.97	761.69	757.89	757.82	759.26	756.92	756.96
Febrero	I	761.13	755.74	754.93	757.29	760.45	760.52	759.86	757.19	758.63	758.03
»	II	757.91	758.30	756.23	760.32	760.63	760.63	760.60	759.17	759.35	755.76
»	III	757.62	761.47	756.69	760.84	760.77	766.62	760.85	760.66	759.17	756.83
Marzo	I	761.99	755.99	756.46	—	756.67	759.08	759.10	762.02	759.94	757.54
»	II	—	760.58	757.41	758.64	758.96	761.61	—	758.88	758.42	760.74
»	III	—	759.43	—	760.99	757.73	762.75	—	757.92	761.08	—
Abril	I	761.98	763.45	759.77	763.32	758.54	758.45	—	760.90	759.08	759.25
»	II	768.01	773.08	756.74	762.32	757.33	761.82	759.98	761.78	760.97	761.52
»	III	763.76	772.69	757.67	758.48	758.15	761.93	760.78	761.90	759.45	—
Mayo	I	760.18	763.66	761.67	760.51	761.72	759.85	764.14	758.52	—	762.57
»	II	761.92	760.99	758.99	759.04	765.00	764.28	758.51	759.07	760.27	759.79
»	III	764.08	760.27	761.89	761.59	763.99	762.72	759.41	764.32	757.68	759.69
Junio	I	763.42	761.08	767.27	759.84	763.65	759.48	762.19	762.45	760.64	760.28
»	II	762.18	762.11	761.29	761.13	762.56	766.99	759.36	761.29	760.95	763.87
»	III	762.92	764.82	764.71	756.94	762.40	767.63	765.44	770.86	761.50	762.33
Julio	I	763.74	762.23	767.85	759.96	760.84	763.88	761.22	759.46	766.70	760.08
»	II	762.22	759.84	764.02	760.26	765.85	767.29	764.57	765.99	760.56	760.91
»	III	761.06	758.05	760.98	762.28	766.25	767.84	762.89	764.44	762.83	764.62
Agosto	I	759.04	758.86	761.28	760.60	764.51	763.90	761.34	758.11	761.23	763.79
»	II	765.58	761.90	764.58	760.10	763.27	756.64	761.70	762.45	762.42	—
»	III	763.58	759.41	763.44	764.72	762.06	761.87	765.26	760.83	764.45	—
Setiembre	I	763.31	767.26	—	766.98	762.46	758.23	—	762.55	764.16	754.94
»	II	763.40	761.12	768.51	763.92	761.43	762.99	—	763.90	766.43	759.46
»	III	764.72	759.42	763.61	760.75	760.52	763.61	—	761.44	764.89	757.01
Octubre	I	761.78	762.58	761.95	760.18	761.16	765.72	760.03	760.60	762.41	—
»	II	760.96	760.49	764.39	762.93	762.96	763.77	760.72	758.80	764.27	760.20
»	III	759.04	761.66	757.78	758.28	760.66	762.73	758.49	760.80	760.13	758.18
Noviembre	I	759.58	761.93	760.08	758.34	764.05	766.04	763.26	758.82	763.29	757.80
»	II	763.71	760.10	760.00	757.11	763.22	761.95	760.49	760.41	761.41	759.39
»	III	758.52	757.77	758.27	759.26	758.91	762.58	757.98	756.25	756.80	758.99
Diciembre	I	761.02	759.57	760.21	756.82	758.11	763.90	752.08	756.90	756.48	757.97
»	II	760.35	760.26	759.96	755.82	757.69	759.01	757.34	758.01	758.76	—
»	III	758.60	757.25	761.45	758.14	759.39	757.95	758.18	—	757.45	—
Anual		761.576	761.050	760.979	760.052	761.121	762.307	760.794	760.611	760.750	759.069

Presion media barométrica observada en Buenos Aires en milímetros de mercurio.

(Continuacion)

DÉCADA		1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
Enero	I	752.46	755.60	754.31	757.61	755.48	758.51	756.82	757.64	761.69	758.13
»	II	755.07	758.90	757.44	758.74	758.69	759.92	756.65	756.49	758.37	757.34
»	III	760.67	754.78	758.66	757.24	758.14	761.35	758.64	757.96	756.16	760.39
Febrero	I	758.50	756.47	759.81	757.78	760.09	761.09	758.30	756.74	757.49	757.33
»	II	757.12	760.16	758.16	756.38	758.46	760.65	757.38	759.55	760.24	759.83
»	III	760.96	758.77	758.42	759.11	758.44	758.18	757.84	755.68	758.21	759.16
Marzo	I	757.77	758.08	—	757.01	762.04	—	758.73	756.74	758.51	758.86
»	II	759.67	761.99	758.32	759.60	760.38	—	762.58	756.28	760.19	756.30
»	III	760.81	756.45	758.47	763.93	763.30	761.06	762.60	760.10	757.63	760.30
Abril....................	I	762.60	761.24	762.15	762.49	760.85	763.64	758.49	761.91	758.52	760.66
»	II	760.79	762.06	762.09	761.29	—	760.71	760.38	759.81	756.37	757.63
»	»II	763.13	761.90	763.17	763.94	758.14	765.24	760.88	760.92	758.57	761.43
Mayo	I	760.58	759.61	762.74	763.62	761.09	761.71	758.53	760.10	760.30	762.26
»	II	755.61	761.69	765.52	762.56	761.32	762.46	764.06	761.97	760.31	762.63
»	III	—	761.53	762.95	764.96	759.70	766.90	759.27	760.62	762.53	760.84
Junio....................	I	761.36	763.29	760.34	—	760.06	761.14	762.35	761.12	760.23	762.50
»	II	761.55	758.63	763.80	759.92	763.78	766.21	763.73	765.68	768.58	758.59
»	III	763.36	762.34	759.87	768.92	759.90	762.34	763.36	762.90	762.01	763.70
Julio	I	765.51	763.87	764.42	761.98	763.11	761.88	757.69	761.18	759.53	763.72
»	II	765.96	762.22	760.33	762.63	762.59	766.03	766.63	761.12	757.19	763.03
..	III	761.71	761.30	765.59	761.33	762.38	767.22	764.35	763.75	761.98	762.38
Agosto.................	I	761.41	766.56	763.55	762.43	763.10	763.58	—	762.50	764.91	761.10
»	II	762.19	765.91	757.31	760.21	764.84	765.80	—	764.24	762.64	767.07
»	III	760.06	763.19	763.89	759.92	762.49	762.04	—	759.41	761.23	768.67
Setiembre..............	I	763.07	764.77	762.66	761.59	762.09	763.89	764.33	763.88	764.12	760.88
»	II	761.44	765.05	761.94	763.66	759.86	757.23	760.79	761.18	758.76	761.09
»	III	762.65	763.60	764.40	760.26	759.30	—	761.13	758.95	760.73	763.79
Octubre	I	758.16	758.55	—	759.89	762.65	757.69	761.15	759.08	761.21	759.46
»	II	761.56	761.79	—	759.95	763.68	760.62	758.63	765.57	758.48	760.08
»	III	761.08	761.67	—	760.71	761.34	763.75	761.98	761.05	758.71	758.78
Noviembre	I	762.52	758.27	—	757.88	761.8[illegible]	761.29	761.77	760.02	760.44	761.89
»	II	759.15	758.93	760.57	757.97	759.[illegible]	761.97	758.24	760.05	757.83	757.82
»	III	756.15	760.56	759.18	758.37	761.[illegible]	758.46	758.26	758.44	759.91	755.69
Diciembre	I	754.69	759.00	758.08	757.00	755.[illegible]4	760.26	755.85	759.24	755.99	757.55
»	II	754.65	754.63	757.27	755.54	757.03	760.42	756.93	758.86	754.91	757.68
»	III	756.17	756.00	757.00	754.37	757.07	758.29	757.34	759.10	756.57	754.70
Anual........		**759.991**	**760.535**	**760.809**	**760.336**	**760.575**	**761.661**	**760.530**	**760.273**	**759.75**	**760.37**

Presion media Barométrica observada en Buenos Aires en milímetros de mercurio.

(*Conclusion*)

DÉCADA		1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	PROMEDIO *de 1877-87*
Enero	I	759.89	754.75	755.87	756.01	755.21	759.92	756.50	755.89	759.13	757.55
»	II	757.75	753.48	758.36	757.86	757.61	757.61	758.54	754.85	756.07	757.08
»	III	755.04	756.41	757.77	754.75	759.26	757.61	755.85	758.11	756.97	757.13
Febrero	I	756.67	755.88	756.42	756.91	759.82	757.39	756.84	760.66	757.92	757.58
»	II	756.33	758.98	760.67	758.63	757.58	756.91	759.22	760.49	757.76	758.79
»	III	758.18	759.26	758.88	759.90	756.88	758.33	755.53	756.56	758.53	758.17
Marzo	I	758.91	759.96	758.29	760.24	756.38	759.57	758.57	757.36	762.56	759.03
»	II	762.61	757.93	759.42	759.67	760.85	758.50	760.89	755.69	758.94	759.19
»	III	762.01	759.46	759.77	759.81	755.55	758.42	759.38	762.94	758.82	759.47
Abril	I	761.19	762.37	761.37	760.04	762.63	761.08	757.82	757.27	760.94	760.35
»	II	761.12	758.37	761.67	761.12	757.31	759.38	761.63	762.58	760.63	759.80
»	III	761.48	762.41	759.74	763.95	763.48	758.26	761.60	763.89	757.69	761.10
Mayo	I	761.14	763.02	759.68	760.31	761.15	762.09	757.80	760.36	763.15	761.02
»	II	761.55	758.39	761.01	760.07	758.26	764.35	761.58	765.14	763.90	761.56
»	III	762.57	762.21	758.60	759.96	765.31	761.24	761.40	758.67	763.87	761.56
Junio	I	762.38	761.70	764.01	763.26	758.79	757.92	760.89	759.92	758.63	760.93
»	II	760.09	760.59	762.35	762.62	758.89	763.73	766.61	762.19	758.33	762.03
»	III	761.10	761.98	763.77	766.01	761.25	766.41	765.28	763.22	759.21	763.09
Julio	I	764.11	762.32	763.28	764.19	761.36	759.85	759.83	763.01	768.20	762.67
»	II	759.92	758.19	761.56	761.41	763.18	765.21	762.07	765.74	765.32	762.07
»	III	760.15	761.27	762.23	765.55	764.51	765.05	761.78	761.87	765.32	762.92
Agosto	I	765.32	759.87	766.27	762.81	763.79	756.75	763.09	764.71	756.30	762.27
»	II	760.98	760.33	763.19	761.34	764.88	758.66	761.11	761.52	757.60	761.76
»	III	759.77	759.51	761.12	762.45	763.84	761.90	760.68	765.10	760.67	762.27
Setiembre	I	764.46	762.03	761.69	763.17	763.21	761.57	761.27	759.30	762.19	762.17
»	II	764.70	766.31	759.57	762.61	764.59	764.81	761.53	761.89	762.39	762.57
»	III	764.47	765.15	761.61	762.85	762.12	761.66	764.67	764.76	760.44	762.93
Octubre	I	761.25	764.39	758.46	759.93	760.93	764.37	758.87	762.93	758.79	760.96
»	II	761.34	758.86	758.13	762.21	759.85	761.25	761.16	761.22	763.92	760.59
»	III	761.16	759.16	759.79	757.81	760.52	759.41	760.33	761.65	762.56	759.99
Noviembre	I	757.60	757.13	754.71	755.94	757.75	759.61	758.47	760.83	759.90	758.57
»	II	757.19	759.58	756.99	758.92	758.01	758.38	760.91	759.74	758.35	758.52
»	III	756.24	759.78	758.97	757.81	757.36	758.62	758.87	755.70	757.39	757.76
Diciembre	I	755.61	757.64	755.22	758.79	758.81	758.68	758.97	759.53	757.18	757.63
»	II	755.62	754.93	756.29	755.94	755.90	756.20	758.59	757.02	756.91	756.36
»	III	755.78	758.08	755.79	757.74	756.44	755.32	756.57	754.70	757.94	756.33
Anual		**760.16**	**759.77**	**759.79**	**760.35**	**760.09**	**760.17**	**760.10**	**760.47**	**760.12**	**760.10**

De estos datos se deduce que la mayor presion barométrica observada ha sido de 779,87 milímetros al nivel del barómetro de Eguia (781.70 m. m. reducido al nivel del Rio) los dias 16 y 23 de Abril de 1860 con viento S. E. en ambos casos.

La mínima más baja observada fué de 741.76 (al nivel del Rio 743.70) con viento N. W. y correspondiente al 24 de Diciembre de 1858. (*)

Agregamos á las cifras que anteceden el cuadro siguiente calculado por el Dr. Gould, que demuestra la influencia de los vientos sobre la presion atmosférica expresada en la forma de las diferencias de los promedios respectivos.

(*) Este dato lo tomamos de la obra del Dr. Gould sobre el clima de Buenos Aires, pero pareciéndonos excesivo, hemos tratado de verificarlo, consultando las observaciones y hallamos que: el 24 de Diciembre de 1858 la presion bajó solo á 747,60 que reducido al nivel del Rio serían mm 750,50.

Con todo, el error se repite en el mínimo del mes que en esa página está señalado por 742,00 sin que haya cifra ninguna en el cuadro que le corresponda.

En el cuadro de las presiones mínimas de Gould, que trascribimos más adelante, en la III[a] década de Diciembre 1858 se registra la cifra 741,76, sin que hayamos conseguido conocer el orijen de ella, debiéndola atribuir á algun error de transcripcion ó de cálculo.

PRESION ATMOSFÉRICA EN RELACION A LOS VIENTOS.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
MARZO III.																
7 a. m.	— 2.70	— 1.11	— 0.95	— 0.83	+ 0.35	+ 1.87	+ 2.34	+ 2.20	+ 2.98	+ 2.23	+ 1.70	+ 0.54	— 1.31	— 2.40	— 2.40	— 2.51
2 p. m.	— 1.93	— 2.12	— 2.04	— 1.92	— 0.75	+ 0.18	+ 1.25	+ 2.31	+ 2.27	+ 2.33	+ 2.86	+ 1.97	— 0.58	— 0.49	— 1.21	— 2.15
9 p. m.	— 1.93	— 2.21	— 1.14	— 1.01	— 0.73	+ 1.52	+ 2.34	+ 2.92	+ 3.58	+ 2.34	+ 1.00	— 0.64	— 0.88	— 1.31	— 1.81	— 2.04
Promedio	— 2.19	— 1.81	— 1.38	— 1.25	— 0.37	+ 1.19	+ 1.98	+ 2.48	+ 2.94	+ 2.30	+ 1.85	+ 0.62	— 0.92	— 1.40	— 1.81	— 2.23
JULIO I.																
7 a. m.	— 2.52	— 1.34	— 1.41	— 1.17	— 0.28	+ 0.43	+ 1.01	+ 2.13	+ 3.75	+ 3.10	+ 2.11	+ 0.75	— 0.88	— 1.39	— 2.21	— 2.08
2 p. m.	— 2.23	— 2.07	— 0.93	— 0.85	— 0.97	— 0.56	+ 0.83	+ 0.78	+ 2.59	+ 2.11	+ 2.08	+ 1.80	+ 0.99	— 0.46	— 1.23	— 1.97
9 p. m.	— 2.05	— 2.38	— 2.01	— 1.83	— 1.03	— 0.01	+ 0.51	+ 1.88	+ 1.93	+ 2.30	+ 2.10	+ 1.99	+ 0.20	+ 0.12	— 0.35	— 1.37
Promedio	— 2.27	— 1.93	— 1.45	— 1.28	— 0.76	— 0.05	+ 0.78	+ 1.60	+ 2.76	+ 2.50	+ 2.10	+ 1.54	+ 0.10	— 0.58	— 1.26	— 1.80
SETIEMBRE III.																
7 a. m.	— 0.83	— 0.71	— 0.50	— 0.55	— 0.12	+ 0.52	+ 0.93	+ 2.25	+ 2.31	+ 1.19	+ 0.43	— 0.58	— 1.02	— 1.17	— 1.20	— 0.95
2 p. m.	— 0.73	— 0.52	— 0.41	— 0.39	— 0.29	+ 0.41	+ 1.00	+ 1.89	+ 1.92	+ 0.99	+ 0.73	— 0.57	— 0.97	— 1.03	— 1.22	— 0.81
9 p. m.	— 1.95	— 0.87	— 0.72	— 0.43	— 0.41	— 0.21	+ 0.29	+ 0.87	+ 1.54	+ 2.73	+ 1.72	+ 0.51	+ 0.18	— 0.43	— 0.95	— 1.87
Promedio	— 1.17	— 0.70	— 0.54	— 0.46	— 0.27	+ 0.24	+ 0.74	+ 1.67	+ 1.92	+ 1.63	+ 0.96	— 0.21	— 0.60	— 0.88	— 1.12	— 1.21
DICIEMBRE III.																
7 a. m.	— 2.43	— 2.39	— 1.96	— 1.63	— 0.07	+ 0.35	+ 0.73	+ 1.54	+ 2.60	+ 2.72	+ 3.04	+ 2.46	— 0.63	— 0.81	— 1.48	— 2.04
2 p. m.	— 1.49	— 1.49	+ 0.32	— 0.37	+ 1.28	+ 0.42	+ 1.80	+ 2.07	+ 3.29	+ 1.56	+ 1.50	— 0.18	— 0.99	— 2.50	— 3.07	— 2.14
9 p. m.	— 1.18	— 1.70	— 1.17	— 0.70	+ 0.97	— 0.39	— 0.01	+ 0.54	+ 1.51	+ 3.09	+ 2.10	+ 0.13	— 0.22	— 0.84	— 0.99	— 1.14
Promedio	— 1.70	— 1.86	— 0.94	— 0.90	+ 0.73	+ 0.12	+ 0.84	+ 1.38	+ 2.47	+ 2.46	+ 2.21	+ 0.80	— 0.61	— 1.38	— 1.85	— 1.77

Agregamos como complemento otro cuadro, en el que se halla anotada la presion media en Buenos Aires, bajo la influencia de los diferentes vientos y en los 4 periodos característicos del año.

ROSA BAROMÉTRICA DE LOS VIENTOS.

MARZO III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Promedio
7 a. m.	758.33	759.92	760.08	760.20	761.38	762.90	763.37	763.23	764.01	763.26	762.73	761.57	759.72	758.63	758.63	758.52	761.03
2 p. m.	758.32	758.13	758.21	758.33	759.50	760.43	761.50	762.56	762.52	762.58	763.11	762.22	759.67	759.76	759.04	758.10	760.25
9 p. m.	758.64	758.36	759.43	759.56	759.84	762.09	762.91	763.49	764.15	762.91	761.57	759.93	759.69	759.26	758.76	758.53	760.57

JULIO I.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Promedio
7 a. m.	760.85	762.03	761.96	762.20	763.09	763.80	764.38	765.50	767.12	766.47	765.48	764.12	762.49	761.98	761.16	761.29	763.37
2 p. m.	760.12	760.28	761.42	761.50	761.38	761.79	763.18	763.13	764.04	764.46	764.43	764.24	763.34	761.89	761.12	760.38	762.35
9 p. m.	760.82	760.49	760.86	761.04	761.84	762.86	763.38	764.65	764.80	765.17	764.97	764.86	763.07	762.99	762.52	761.50	762.87

SETIEMBRE III.

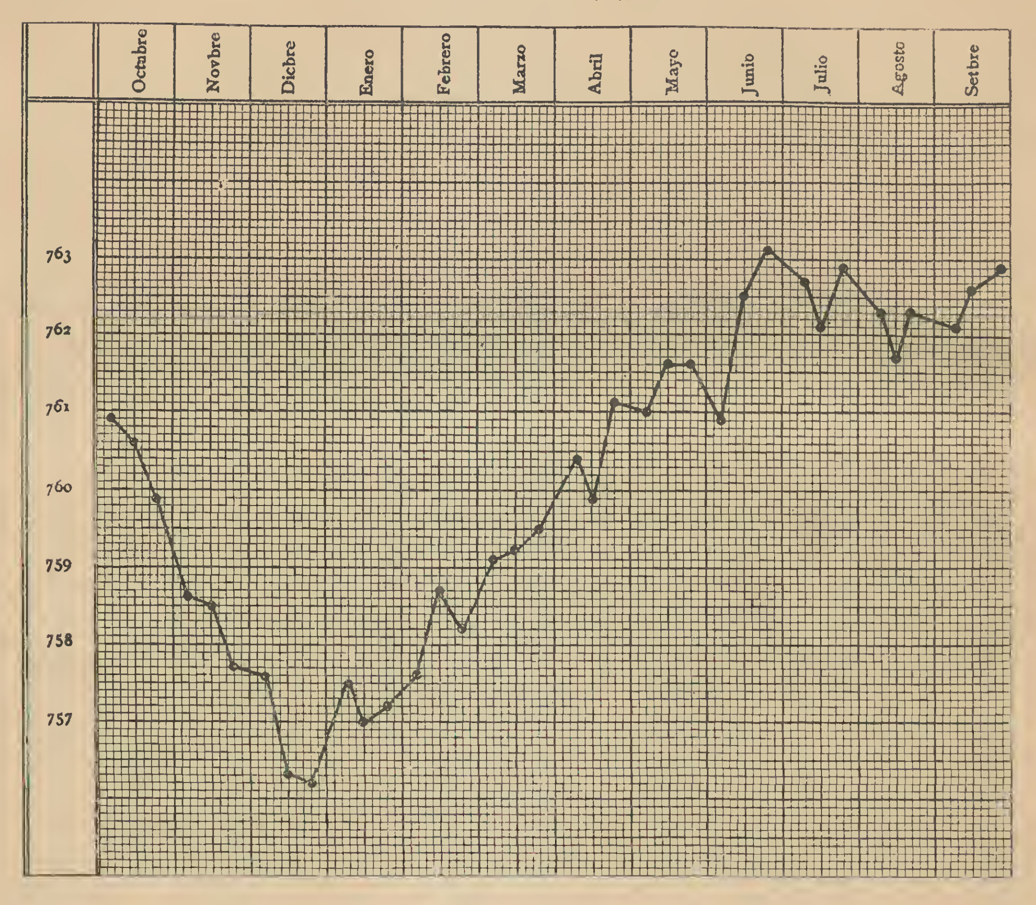
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Promedio
7 a. m.	761.62	761.74	761.95	761.90	762.33	762.97	763.38	764.70	764.76	763.64	762.88	761.87	761.43	761.28	761.25	761.50	762.45
2 p. m.	760.70	760.91	761.02	761.04	761.14	761.84	762.43	763.32	763.35	762.42	762.16	760.86	760.46	760.40	760.21	760.62	761.43
9 p. m.	759.98	761.06	761.21	761.50	761.52	761.72	762.22	762.80	762.47	764.66	763.65	762.44	762.11	761.50	760.98	760.06	761.93

DICIEMBRE III.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Promedio
7 a. m.	755.37	755.41	755.84	756.17	757.73	758.15	758.53	759.34	760.40	760.52	760.84	760.26	757.17	756.99	756.32	755.76	757.80
2 p. m.	755.03	755.03	756.84	756.15	757.80	756.94	758.32	758.59	759.81	758.08	758.02	756.34	755.53	754.02	753.45	754.38	756.52
9 p. m.	755.68	755.16	755.69	756.16	757.83	756.47	756.85	757.40	758.37	759.95	758.96	756.99	756.64	756.02	755.87	755.72	756.86

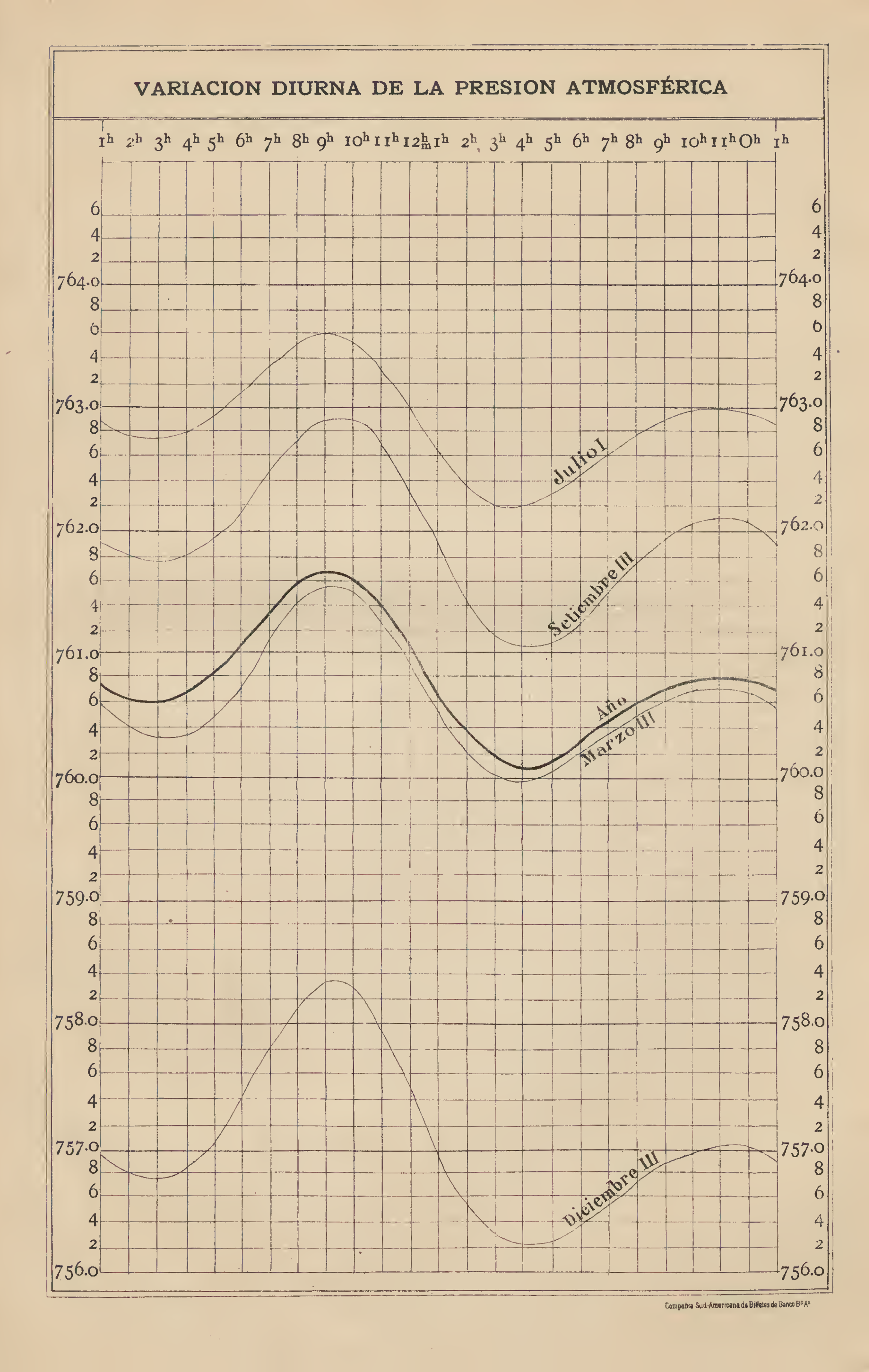
Las variaciones de presion por décadas durante el año han sido reducidas á la forma de una curva que constituye el diagrama adjunto, construido tomando el promedio de los últimos once años de observaciones.

Diagrama de la presion atmosférica construido sobre los promedios de las observaciones de los últimos once años (1877-87)



En las variaciones diurnas del barómetro, se observa que la presion atmosférica tiene en las 24 horas una doble oscilacion con dos máximos, uno en las horas antimeridianas y otro en la noche, y dos mínimos uno en la mañana y otro en las horas postmeridianas. El máximo de las horas antimeridianas y el mínimo de las horas postmeridianas señalan la mayor desviacion de la presion media de todo el dia, es decir, que las variaciones de presion son más fuertes de dia y más débiles de noche. Los dos máximos varian en las horas anti y postmeridianas entre 9 y 11, y los dos mínimos entre 3 y 5 anti y post-meridianas, como se puede observar en la lamina adjunta.

VARIACION DIURNA DE LA PRESION ATMOSFÉRICA



Compañía Sud-Americana de Billetes de Banco B.s A.s

A continuacion se transcriben los cuadros en los que quedan anotadas las máximas y mínimas de presion, observadas desde 1858 hasta 1887.

Máximas de la presion atmosférica, observadas en Buenos Áires.

DÉCADA		1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
Enero	I	763.96	764.26	763.86	768.26	765.96	760.26	765.76	767.58	765.32	765.10
»	II	765.76	764.46	766.96	765.66	761.76	—	764.26	763 78	764.67	762.77
»	III	767.26	765.76	761.26	762.06	760.66	767.16	764.26	765.81	766.09	760.06
Febrero	I	764.76	765.76	761.06	757.76	767.76	767.56	772.06	763.69	761.01	765.34
»	II	764.26	763.36	777.76	760.76	767.56	766.36	771.26	764.42	764.71	768.48
»	III	765.46	765.76	768.16	758.86	766.06	763.36	772.16	764.84	764.92	761.66
Marzo	I	763.76	765.76	760.46	760.76	764.26	760.06	768.06	763.27	765.89	763.74
»	II	761.56	762.76	768.26	765.26	760.76	761.16	767.16	761.67	761.23	763.23
»	III	764.76	764.26	766.36	—	768.76	761.76	766.56	—	761.83	767.65
Abril....................	I	767.76	768.76	771.76	763.26	765.06	765.76	766.76	767.39	767.88	764.90
»	II	764.76	773.76	779.76	765.26	768.96	759.66	765.46	766.88	768.31	766.22
»	III	765.56	768.76	779.76	763.56	762.76	762.06	765.26	766.63	767.41	765.23
Mayo	I	763.36	765.66	766.96	763.16	765.06	763.76	767.66	770.11	763.11	—
»	II	762.26	772.26	764.76	763.76	766.16	768.56	767.66	765.54	763.30	765.92
»	III	766.76	772.96	764.96	769.26	767.76	769.56	767.96	764.25	771.93	763.71
Junio	I	765.76	770.56	766.76	772.76	767.16	768.26	769.39	769.36	771.27	768.86
»	II	766.96	770.26	766.46	773.56	766.76	769.16	769.36	769.33	773.01	770.94
»	III	763.76	770.76	770.36	773.86	764.76	771.16	770.26	772.26	773.97	766.33
Julio	I	767.16	773.76	768.06	773.76	762.16	769.26	774.16	769.54	767.09	771.62
»	II	775.16	774.56	768.36	768.76	764.26	771.76	773.06	771.76	776.93	769.20
»	III	767.76	764.26	763.26	766.76	770.06	770.96	773.86	770.87	773.40	772.23
Agosto	I	764.76	764.26	767.36	766.76	768.76	771.36	771.76	770.48	766.12	771.71
»	II	764.76	776.76	761.76	768.56	765.26	769.06	770.76	768.43	770.64	769.26
»	III	779.56	772.76	769.56	770.26	774.16	765.16	770.76	775.15	768.77	774.80
Setiembre.............	I	771.26	776.06	773.76	—	774.76	767.76	759.06	—	771.79	769.29
»	II	770.66	770.96	766.56	772.26	769.46	765.66	771.06	—	769.52	770.36
»	III	768.66	771.26	763.76	766.76	766.26	763.76	769.76	—	768.48	771.25
Octubre	I	765.96	769.46	775.76	766.76	769.76	764.76	768.76	766.70	766.10	768.57
»	II	764.76	766.46	767.76	770.86	770.26	766.16	768.76	767.75	766.14	765.72
»	III	770.76	767.26	770.76	762.76	760.86	768.36	768 76	766.75	769.06	769.08
Novièmbre............	I	765.76	765.26	769.56	765.56	762.46	768.26	771.36	769.58	767.02	770.44
»	II	761.96	769.86	765.16	767.36	766.46	768.56	769.76	765.75	767.36	764.38
»	III	766.96	762.76	763.26	762.26	766.96	768.26	770.76	762.57	760.34	761.98
Diciembre..	I	763.36	764.76	764.66	764.86	760.26	765.96	764.09	759.09	762.31	760.73
»	II	755.36	765.2[illegible]	765.96	767.76	760.46	761.86	763.21	762.46	762.70	764.34
»	III	758.26	763.8[illegible]	762.66	767.76	762.76	765.76	762.92	767.53	—	763.82

Máximas de la presion atmosférica, observadas en Buenos Aires *(Continuacion)*

DÉCADA		1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Enero	I	758.42	758.77	761.51	759.77	762.39	760.42	—	763.11	766.67	766.99
»	II	756.60	758.47	764.19	763.43	766.50	762.35	—	759.45	765.89	763.64
»	III	761.17	766.18	761.26	766.76	762.52	761.67	—	763.15	766.37	762.09
Febrero	I	766.80	761.95	759.19	762.41	764.19	766.21	—	763.55	760.79	764.43
»	II	759.93	760.65	764.02	764.42	761.45	764.22	—	763.22	765.31	766.39
»	III	762.22	766.77	762.20	766.83	762.31	761.62	762.23	763.13	760.42	761.40
Marzo	I	764.76	764.49	761.88	—	763.37	764.77	—	766.22	762.52	761.82
»	II	766.25	764.27	767.04	763.77	763.92	764.98	—	765.67	761.37	766.98
»	III	—	765.30	760.17	764.26	768.97	769.36	765.50	772.18	764.01	761.34
Abril	I	765.06	767.00	764.84	768.13	764.60	765.65	769.03	762.52	766.20	764.36
»	II	766.82	767.05	764.66	770.64	764.41	—	764.36	769.00	766.98	762.24
»	III	—	768.12	766.37	771.72	773.41	764.31	770.28	768.43	766.13	763.64
Mayo	I	764.46	765.29	764.25	771.48	770.37	766.38	765.31	763.60	765.69	765.63
»	II	763.57	757.91	765.37	769.45	775.22	764.56	667.98	769.21	768.61	762.22
»	III	763.21	—	767.75	768.63	770.91	766.04	772.92	765.39	767.27	766.86
Junio	I	768.16	763.88	768.96	765.89	—	763.00	766.63	766.14	767.10	770.49
»	II	771.15	769.82	767.32	769.22	764.58	770.91	774.47	767.53	773.41	772.44
»	III	773.00	770.82	772.15	765.02	778.04	766.84	768.87	768.97	771.65	770.15
Julio	I	768.59	768.87	770.95	768.14	768.29	769.07	770.16	762.64	766.31	765.48
»	II	771.22	775.96	768.50	766.50	766.42	767.49	771.21	773.14	764.72	766.73
»	III	773.13	769.42	767.27	772.29	768.03	771.85	772.36	774.25	769.87	775.28
Agosto	I	772.53	766.90	775.13	771.54	770.20	772.18	769.28	—	769.53	773.48
»	II	—	765.15	771.31	765.23	762.90	770.25	771.71	—	771.16	772.81
»	III	—	764.93	768.06	769.56	764.05	766.26	766.43	—	768.72	772.23
Setiembre	I	758.62	767.10	771.81	767.52	765.23	769.81	769.37	769.65	769.81	770.69
»	II	768.40	765.58	768.64	769.37	768.96	765.49	762.62	766.66	765.56	768.66
»	III	764.81	771.18	768.07	771.10	767.20	765.34	—	763.74	764.52	763.57
Octubre	I	—	761.27	762.72	—	764.07	769.30	761.54	766.77	768.95	768.56
»	II	763.47	766.72	767.57	—	764.81	768.03	768.17	763.82	773.20	768.73
»	III	764.13	766.65	770.34	—	770.33	767.22	769.10	769.34	766.94	763.60
Noviembre	I	764.28	766.10	765.97	—	763.23	768.57	767.10	765.67	766.13	768.73
»	II	763.42	763.56	765.18	764.50	764.20	762.32	767.72	766.48	765.78	761.10
»	III	763.60	760.01	756.77	763.24	762.30	766.91	763.71	762.98	761.44	766.09
Diciembre	I	703.31	759.10	764.74	762.73	763.27	761.77	765.03	762.10	764.51	762.05
»	II	—	760.05	765.74	764.20	760.31	766.79	765.36	765.70	762.72	758.84
»	III	—	760.49	766.23	759.85	759.56	763.36	763.81	768.85	763.66	764.69

Máximas de la presion atmosférica, observadas en Buenos Aires *(Conclusion)*

DÉCADA		1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
Enero	I	764.39	767.36	760.33	761.18	761.81	759.53	765.56	761.66	760.76	763.23
»	II	763.88	761.97	757.39	765.56	765.98	762.47	765.53	764.81	758.33	762.11
»	III	765.71	760.20	760.68	765.81	758.82	770.79	764.39	759.53	761.96	762.74
Febrero	I	762.08	760.33	760.39	765.18	767.64	762.91	761.80	761.50	766.39	764.74
»	II	765.56	758.58	763.21	765.69	762.05	759.76	761.88	764.45	767.36	763.71
»	III	761.24	762.81	765.85	762.47	766.29	763.69	762.24	760.27	759.73	764.00
Marzo	I	766.75	762.41	763.83	764.03	765.76	766.21	762.78	761.43	762.61	764.85
»	II	761.81	767.72	761.56	761.26	766.20	767.34	765.85	764.23	760.45	765.09
»	III	765.87	768.82	767.16	768.04	765.33	760.67	765.44	763.95	768.19	762.55
Abril	I	765.65	768.01	766.18	766.41	765.88	768.22	766.78	762.92	760.82	768.85
»	II	763.05	766.22	764.82	765.89	768.11	762.76	767.13	770.74	768.86	765.20
»	III	767.68	767.22	767.36	764.35	770.43	769.34	766.96	765.57	768.01	763.36
Mayo	I	767.85	765.17	771.16	766.61	766.84	767.69	769.31	765.79	764.38	771.19
»	II	771.42	768.34	766.96	764.43	764.54	762.46	771.28	769.59	768.45	767.96
»	III	767.53	769.97	769.18	764.89	764.69	773.29	768.93	766.66	764.26	767.44
Junio	I	772.39	767.24	766.54	771.20	772.15	765.25	765.30	765.50	766.36	764.82
»	II	765.58	766.88	766.23	766.91	769.23	771.35	768.64	775.02	767.29	763.99
»	III	770.82	768.80	771.28	771.63	768.98	773.16	769.96	770.63	770.00	769.62
Julio	I	772.41	771.40	767.04	773.77	769.37	771.75	765.71	768.30	772.35	773.86
»	II	772.03	769.88	765.09	768.59	772.00	769.22	770.80	770.61	770.83	770.40
»	III	767.78	765.79	768.58	768.93	771.93	772.67	771.28	768.41	768.23	773.42
Agosto	I	766.39	775.02	772.12	777.18	769.03	773.52	762.53	769.79	772.09	766.48
»	II	774.39	765.03	772.03	772.44	768.38	771.80	767.10	766.36	770.97	768.23
»	III	777.89	768.38	768.73	765.59	768.82	775.33	766.79	771.19	772.48	768.85
Setiembre	I	768.35	769.65	773.17	762.24	766.54	769.68	773.69	768.05	765.26	770.18
»	II	767.16	768.23	773.57	764.14	767.32	775.27	771.53	766.09	771.26	768.98
»	III	768.31	767.63	772.13	768.63	771.79	766.64	769.71	769.03	772.36	769.39
Octubre	I	765.76	769.87	771.13	764.19	764.42	765.72	769.37	765.76	766.70	766.27
»	II	769.16	770.10	762.98	766.55	766.71	765.90	768.43	766.17	766.96	772.77
»	III	766.71	763.91	766.91	765.62	763.64	764.77	767.68	766.61	768.28	770.53
Noviembre	I	768.38	763.27	763.00	758.19	760.47	763.11	769.71	761.66	768.23	768.68
»	II	762.25	760.12	768.23	760.95	763.90	765.98	764.77	768.48	770.03	763.33
»	III	760.71	760.32	767.54	765.55	766.35	766.23	765.95	763.15	761.54	763.15
Diciembre	I	765.40	760.84	764.43	762.70	764.99	764.00	763.46	763.50	764.93	763.70
»	II	766.15	760.08	759.33	762.03	764.05	760.35	762.37	765.28	759.63	764.55
»	III	760.25	761.24	767.45	762.81	764.72	762.31	762.02	762.80	761.25	764.22

Mínimas de la presion atmosférica observadas en Buenos Aires.

DÉCADA		1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
Enero	I	756.06	749.76	750.46	755.96	754.76	753.76	752.36	752.59	755.13	752.99
»	II	757.56	755.26	750.06	752.96	751.86	—	751.76	751.67	752.40	748.58
»	III	757.76	752.96	752.76	753.36	753.26	755.96	751.76	750.16	753.84	750.96
Febrero	I	755.96	755.26	751.76	751.56	750.96	756.96	754.76	755.52	753.21	751.84
»	II	754.76	751.76	753.16	751.56	754.56	752.16	753.16	755.50	751.62	752.38
»	III	749.66	750.96	756.16	754.56	758.16	753.79	755.26	754.28	754.12	755.28
Marzo	I	756.76	757.96	749.66	749.76	753.96	753.46	755.86	753.79	755.96	754.46
»	II	754.06	757.76	755.76	753.76	755.76	757.46	757.66	749.78	749.13	753.78
»	III	748.36	755.76	749.46	—	749.96	752.76	756.56	—	754.15	753.03
Abril	I	757.76	750.76	758.46	754.76	759.86	752.76	753.26	756.40	752.95	754.59
»	II	757.26	760.26	764.76	748.56	758.46	752.76	752.76	755.38	749.77	753.98
»	III	755.26	756.36	762.76	749.26	745.66	753.46	751.26	750.70	757.58	755.44
Mayo	I	756.26	751.56	758.76	759.86	751.56	755.96	754.16	754.18	753.86	—
»	II	749.76	751.46	758,26	751.76	744.96	758.66	754.76	749.05	753.88	756.28
»	III	749.76	754.76	752.26	746.96	752.76	757.76	755.16	751.04	755.07	753.29
Junio	I	755.26	756.86	754.96	762.76	753.46	759.36	753.26	754.75	755.47	748.34
»	II	752.16	755.76	757.76	750.46	755.26	751.96	755.56	749.33	753.58	749.11
»	III	755.46	755.46	755.76	751.76	751.86	757.16	757.06	760.95	762.99	754.66
Julio	I	752.96	754.26	756.36	759.56	754.66	751.16	758.16	752.97	754.65	759.21
»	II	761.76	746.76	751.26	759.76	753.06	760.26	758.76	751.76	754.95	752.51
»	III	757.96	753.26	751.96	752.96	754.86	760.06	759.76	749.14	755.18	747.44
Agosto	I	750.76	752.76	750.96	750.66	754.06	754.26	752.76	744.46	747.99	752.59
»	II	749.26	759.06	752.36	757.36	749.86	753.46	751.36	753.55	755.34	756.07
»	III	749.66	753.26	749.76	756.96	753.76	758.36	753.36	750.50	752.81	751.91
Setiembre	I	761.96	753.96	757.76	—	756.76	755.36	756.16	—	751.58	754.91
»	II	748.26	756.26	755.96	761.86	753.76	756.46	754.46	—	756.74	760.61
»	III	747.76	754.26	754.76	760.26	752.76	756.16	757.16	—	750.93	760.50
Octubre	I	757.46	753.26	750.76	755.76	752.76	755.76	754.76	749.81	751.58	755.43
»	II	757.76	755.26	750.76	754.06	757.26	758.96	755.76	751.08	753.80	762.51
»	III	747.56	754.76	755.26	752.56	758.76	753.76	754.76	756.82	745.10	752.77
Noviembre	I	755.76	753.96	755.96	754.26	754.26	761.36	754.76	752.09	751.26	752.15
»	II	749.76	755.26	755.16	754.96	749.26	756.86	754.76	756.42	751.93	756.72
»	III	753.26	754.26	747.26	753.76	755.76	751.66	754.06	753.48	749.93	752.53
Diciembre	I	747.76	756.16	755.26	753.96	752.76	749.76	749.78	745.32	748.11	751.98
»	II	743.76	756.76	753.76	753.76	750.26	751.26	749.65	753.90	754.24	747.29
»	III	741.76	752.96	748.36	755.96	749.16	751.26	749.39	750.45	—	752.62

Mínimas de la presion atmosférica, observadas en Buenos Aires (*Continuacion*)

DÉCADA		1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Enero	I	751.69	744.01	749.48	747.01	752.66	747.34	—	751.02	750.93	755.01
»	II	750.35	749.57	753.03	748.85	749.44	753.65	—	753.08	750.07	753.44
»	III	749.42	756.95	745.88	750.20	747.86	752.45	—	754.94	751.18	747.58
Febrero	I	750.67	752.83	752.50	754.13	750.33	752.82	—	752.34	748.07	749.16
»	II	753.86	752.90	755.32	752.96	752.72	751.47	—	752.32	753.78	753.14
»	III	746.35	756.47	752.94	750.92	753.57	754.84	755.24	750.22	751.08	755.72
Marzo	I	745.93	750.67	750.48	—	748.19	758.96	—	753.26	752.22	754.79
»	II	757.32	752.83	755.97	752.68	754.01	756.72	—	756.37	747.57	755.78
»	III	—	753.38	747.84	747.16	757.92	755.86	754.03	753.22	752.31	754.90
Abril	I	752.44	757.14	756.81	757.24	760.74	754.91	753.42	750.39	757.56	753.21
»	II	754.86	756.68	758.42	754.05	757.57	—	755.17	751.82	754.76	749.17
»	III	—	757.57	757.87	754.85	754.67	750.87	754.30	754.22	755.18	752.37
Mayo	I	752.33	754.86	753.95	752.30	755.76	749.30	756.19	752.52	754.43	746.06
»	II	752.61	750.89	754.91	762.54	753.70	756.94	756.47	755.83	757.97	757.25
»	III	754.58	—	753.11	756.79	760.91	752.13	754.91	750.08	752.90	751.35
Junio	I	755.73	755.84	753.67	754.03	—	755.33	751.99	753.33	754.79	752.38
»	II	751.25	756.10	750.05	755.05	756.38	755.67	755.61	758.33	756.68	762.79
»	III	753.55	756.43	750.21	753.71	759.99	752.73	855.44	754.49	754.61	753.60
Julio	I	752.28	759.47	757.79	759.77	753.51	753.21	750.31	752.91	756.08	752.89
»	II	755.52	755.49	749.82	751.42	755.81	756.60	759.49	762.48	757.53	748.45
»	III	757.26	753.47	750.06	757.98	749.44	752.01	760.77	754.94	756.52	756.29
Agosto	I	759.70	755.60	753.10	751.93	749.39	745.00	753.54	—	750.03	758.67
»	II	—	756.98	760.45	746.94	752.70	758.36	753.00	—	758.87	754.95
»	III	—	750.78	755.57	758.57	757.12	753.57	754.08	—	748.03	750.43
Setiembre	I	749.59	754.27	756.62	754.01	754.32	756.06	754.77	759.45	758.16	752.12
»	II	749.42	750.24	759.35	752.23	757.23	752.12	752.95	756.83	755.22	751.42
»	III	750.09	754.97	755.36	754.60	745.46	750.02	—	757.48	749.05	755.87
Octubre	I	—	753.61	752.22	—	753.35	752.24	752.60	756.58	743.92	753.84
»	II	755.18	753.53	755.64	—	753.91	755.13	751.48	752.57	756.76	750.91
»	III	751.64	759.46	751.64	—	753.83	753.86	755.68	755.19	752.78	747.51
Noviembre	I	751.43	756.47	752.84	—	753.44	755.65	752.52	755.06	752.57	750.67
»	II	757.15	753.82	747.26	755.48	753.55	855.07	756.09	748.46	750.15	753.95
»	III	751.26	751.59	755.53	751.06	752.44	753.09	748.31	751.91	754.99	753.65
Diciembre	I	752.87	748.23	753.29	750.76	751.39	747.58	756.04	746.64	752.17	750.74
»	II	—	749.02	750.15	751.17	750.83	750.45	747.12	747.88	752.20	751.10
»	III	—	752.40	751.02	753.64	749.05	750.85	749.53	750.87	753.27	749.45

Mínimas de la presion atmosférica, observadas en Buenos Aires *(Conclusion)*

DÉCADA		1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1881
Enero	I	756.33	754.07	747.04	751.34	750.14	750.74	753.42	750.53	752.25	754.22
»	II	752.15	749.04	748.24	750.74	753.70	753.56	751.98	752.60	750.90	750.22
»	III	755.13	748.43	749.75	752.61	750.61	751.48	753.90	749.15	753.76	747.18
Febrero	I	752.76	750.62	749.97	750.00	751.47	754.10	749.49	749.00	752.19	751.13
»	II	753.82	753.75	751.50	753.41	751.32	754.91	751.98	753.51	750.08	751.50
»	III	757.45	754.07	754.97	754.10	753.60	750.24	754.95	749.03	752.23	750.93
Marzo	I	753.11	755.72	752.83	755.10	754.42	751.60	754.46	754.85	754.41	757.98
»	II	749.91	759.71	754.12	756.96	748.49	755.98	751.08	757.86	752.12	752.65
»	III	753.40	756.43	751.47	754.35	752.09	749.13	751.26	754.17	759.30	754.70
Abril	I	755.58	757.69	758.04	757.57	752.56	758.57	756.77	750.00	750.96	756.94
»	II	749.57	757.04	748.23	753.41	753.27	749.85	752.27	754.74	755.97	757.41
»	III	753.20	757.42	755.33	753.77	756.20	749.38	752.95	759.41	757.61	750.09
Mayo	I	751.72	757.51	758.87	754.60	751.19	758.50	756.20	751.48	756.03	756.88
»	II	751.21	756.85	750.05	756.20	754.25	746.98	758.20	752.60	759.31	757.38
»	III	752.44	752.35	754.32	751.70	753.90	756.02	753.50	756.04	748.31	756.47
Junio	I	750.01	757.01	752.28	756.50	753.07	753.06	748.73	753.69	746.15	753.22
»	II	752.72	749.08	751.80	755.62	758.30	753.13	760.48	760.54	753.59	750.23
»	III	755.28	754.89	752.45	754.61	762.09	753.49	761.04	761.25	757.18	749.08
Julio	I	755.18	756.69	758.00	754.94	756.49	754.31	775.75	749.97	758.17	762.73
»	II	754.81	751.25	746.44	749.94	749.58	754.15	755.08	751.34	756.78	760.80
»	III	753.69	753.24	750.82	753.75	752.81	755.43	755.59	751.50	753.77	755.60
Agosto	I	752.03	753.04	748.58	752.75	752.81	750.59	750.56	752.93	757.95	748.35
»	II	758.74	756.76	750.23	750.70	754.72	758.61	750.78	754.91	751.36	749.53
»	III	754.75	750.63	749.14	752.96	751.45	753.76	754.56	751.15	758.51	751.20
Setiembre	I	749.13	758.81	751.85	751.85	757.25	755.66	750.62	751.46	753.44	747.01
»	II	753.13	759.31	752.40	752.40	755.16	754.50	757.18	752.64	755.39	753.94
»	III	757.91	761.15	757.61	750.21	750.76	755.44	753.74	761.68	749.41	754.88
Octubre	I	745.10	752.37	755.01	753.64	745.71	754.00	759.06	752.17	758.18	750.65
»	II	752.40	755.20	754.20	752.46	757.21	753.71	753.82	755.79	753.02	754.75
»	III	751.07	757.06	750.29	753.33	752.59	755.45	753.91	751.10	753.42	755.17
Noviembre	I	754.88	751.25	750.01	742.22	750.37	750.00	748.15	752.56	755.61	753.02
»	II	754.55	753.59	753.59	751.06	755.52	754.42	753.59	753.59	749.75	750.44
»	III	746.49	748.75	751.39	753.53	752.67	750.25	753.29	748.61	751.17	751.65
Diciembre	I	750.84	748.11	752.05	749.19	753.32	750.81	752.96	752.43	749.20	751.87
»	II	751.17	749.74	748.74	751.78	749.49	753.38	747.78	748.06	754.67	746.24
»	III	751.26	749.30	751.25	751.95	750.66	750.14	745.78	750.36	749.61	751.75

VIENTOS.

Se llama viento al aire en movimiento; este movimiento se hace en sentido horizontal á lo largo de la superficie del suelo. Las corrientes de aire ascendentes ó descendentes son difíciles de observar y no quedan comprendidas en la definicion.

En el fenómeno del viento es menester considerar dos factores: la direccion y su velocidad ó fuerza.

La direccion del viento se refiere á los puntos del horizonte de donde sopla con relacion á la brújula, hecha la debida correccion de la influencia del magnetismo sobre la aguja.

Todos los vientos y corrientes atmosféricas pueden ser considerados como el resultado de las variaciones de la presion atmosférica: en efecto, segun la ley de la gravitacion, el aire más pesado que se encuentra bajo una presion más fuerte, se dirije hácia los puntos en que la presion es menor, y como la variacion de la presion atmosférica está basada sobre los cambios de temperatura y humedad, debemos considerar al viento como el resultado de las diferencias y de los cambios que sobrevienen en la temperatura, humedad y presion barométrica.

Para formarse una idea clara de las diferentes condiciones del viento, es menester recordar que el calor dilata el aire y lo hace más liviano, y que entonces se eleva hasta las alturas, de donde, siguiendo las leyes de la gravitacion, es arrastrado en otra direccion, ocupando su lugar el aire más pesado.

La frecuencia de cada viento, tomando como base las observaciones practicadas, queda puesta de manifiesto por los cuadros siguientes, hechos con relacion á la escala de 1000 y para los tres períodos más característicos del dia.

Frecuencia relativa de los vientos.

7 a. m.

MESES	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	TOTAL
Enero	252.3	161.5	121.6	107.1	139.7	78.1	52.6	87.1	0	1000
Febrero	192.0	188.2	146.5	129.3	125.5	100.8	47.5	70.3	0	1000
Marzo	214.6	155.9	109.3	129.5	133.6	119.4	62.7	70.9	4.1	1000
Abril	241.5	110.7	78.5	104.6	124.6	160.9	84.5	88.6	6.1	1000
Mayo	172.0	100.2	51.0	94.5	121.0	213.6	105.9	141.8	0	1000
Junio	204.1	115.3	75.6	140.0	109.6	172.1	88.8	90.7	3.8	1000
Julio	190.6	112.6	91.9	91.9	145.6	171 6	79.7	110.9	5.2	1000
Agosto	209.1	103.6	100.0	127.3	132.7	167.3	60.0	98.3	1.8	1000
Setiembre	166.7	142.9	131.0	144.8	176.5	129.0	51.6	57.5	0	1000
Octubre	150.4	148.4	166.7	158.6	132.1	132.1	58.9	52.8	0	1000
Noviembre	198.2	176.4	90.9	125.4	112.7	156.4	47.3	92.7	0	1000
Diciembre	250.4	159.1	84.1	124.3	120.7	104.2	58.5	98.7	0	1000
Año	**203.5**	**139.6**	**103.9**	**123.1**	**131.2**	**142.1**	**66.5**	**83.3**	**1.8**	**1000**

Frecuencia relativa de los vientos (*Conclusion*)

2 p. m.

MESES	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	TOTAL
Enero	245.4	148.4	283.9	87.9	67.8	58.6	36.6	71.4	0	1000
Febrero	166.7	153.3	274.0	145.6	68.9	88.1	38.3	63.2	1.9	1000
Marzo	214.5	186.4	180.2	141.7	87.0	105.2	32.4	50.6	2.0	1000
Abril	239.2	160.9	123.7	101.0	84.5	142.3	70.1	74.2	4.1	1000
Mayo	218.5	145.1	79.3	89.0	79.3	178.0	101.4	102.5	3.9	1000
Junio	240.0	116.6	95.6	153.0	86.1	102.5	74.6	68.8	1.9	1000
Julio	202.1	126.2	124.7	108.9	102.0	158.2	73.8	102.0	1.8	1000
Agosto	177.9	121.6	136.1	154.3	105.2	148.8	58.1	98.0	0	1000
Setiembre	150.8	174.6	202.3	180.6	97.2	125.0	29.8	39.7	0	1000
Octubre	114.7	154.0	235.6	168.0	108.6	135.2	53.2	30.7	0	1000
Noviembre	153.6	188.3	234.0	104.2	71.3	137.1	47.5	64.0	0	1000
Diciembre	187.9	219.2	215.5	92.1	58.9	99.4	66.3	58.9	1.8	1000
Año	**192.7**	**157.9**	**182.1**	**127.2**	**84.7**	**128.2**	**57.1**	**68.6**	**1.5**	**1000**

9 p. m.

MESES	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	TOTAL
Enero	157.7	123.1	334.6	151.9	84.6	84.6	15.4	48.1	0	1000
Febrero	108.2	110.2	318.6	200.4	80.2	112.2	30.1	40.1	0	1000
Marzo	136.0	133.9	240.6	146.4	108.8	108.8	54.4	64.8	6.3	1000
Abril	189.1	138.7	134.4	124.0	113.4	132.4	84.0	71.4	12.6	1000
Mayo	198.8	122.8	111.1	107.2	87.7	177.4	89.7	95.5	9.8	1000
Junio	199.6	99.8	122.9	132.4	124.8	159.3	76.8	72.9	11.5	1000
Julio	150.4	139.5	141.3	88.8	101.4	181.2	88.8	96.0	12.6	1000
Agosto	160.2	121.6	131.3	152.5	144.8	144.8	59.9	83.0	1.9	1000
Setiembre	152.1	119.7	211.0	206.9	107.5	95.3	44.6	54.8	8.1	1000
Octubre	109.3	99.0	261.8	200.0	121.6	136.1	37.1	28.9	6.2	1000
Noviembre	119.6	129.0	276.6	162.6	93.5	130.8	41.1	44.9	1.9	1000
Diciembre	136.2	108.2	292.9	162.3	95.1	121.3	28.0	54.1	1.9	1000
Año	**151.4**	**120.4**	**214.8**	**152.9**	**105.3**	**132.0**	**54.2**	**62.9**	**6.1**	**1000**

Los cuadros que anteceden se explican por sí solos y dan una idea clara de la repartición del viento en Buenos Aires.

No nos detenemos en hacer consideraciones sobre los vientos dominantes, la influencia de los meses y de las horas en que soplan con mayor insistencia, para no prolongar demasiado este trabajo.

El lector estudioso, llegará por medio de la observacion atenta, á todos estos conocimientos á que los cuadros responden, por la manera como se hallan presentados los resultados de las observaciones.

Para determinar la direccion media anual del viento se usa la formula de Lambert:

$$\text{tang. } \varphi = \frac{E - W + (NE + SE - SW - NW) \cos 45^\circ}{N - S + (NE + NW - SE - SW) \cos 45^\circ}$$

en la que φ representa, en grados, la desviacion media del viento del Norte pasando al Este; es decir, el ángulo que la direccion media del viento hace con la línea meridiana calculado del Norte hácia el Este.

La direccion media anual de los vientos en Buenos Aires queda expresada en el cuadro adjunto, en el que se notará una diferencia con los datos publicados por el Dr. Gould. Los que publicamos nos han sido remitidos por el Dr. G. Davis, quien rectificando los cálculos anteriores, ha encontrado un error que se habia deslizado y que queda salvado en esta publicacion.

Direccion media anual del viento.

1856................	81°14′	1867................	66°51′	1 78................	71°12′
1857................	95°5′	1868................	43°49′	1879................	73°18′
1858................	77°6′	1869................	98°38′	1880................	61°47′
1859................	38°31′	1870................	77°6′	1881................	55°26′
1860................	113°59′	1871................	84°55′	1882................	59°7′
1861................	63°50′	1872................	67°10′	1883................	64°31′
1862................	63°25′	1 73................	67°34′	1884................	58°45′
1863................	61°41′	1874................	80°14′	1 85................	88°25′
1864................	89°47′	1875................	73°33′	1886................	80°22′
1865................	57°41′	1876................	75°36′	18 7................	89°43′
1866................	89°45′	1877................	77°44′		

Se llama fuerza del viento la presion que ejerce sobre una superficie ó tambien la velocidad del mismo, factores que tienen entre sí estrecha relacion y que por medio de uno puede calcularse el otro, usando la conocida fórmula de James

$$p = v^2 \times 0{,}005$$

en la que p indica la presion y v la velocidad.

El Sr. Eguia, en sus importantes observaciones meteorológicas, no ha usado anemómetros, se ha limitado á calcular la fuerza del viento por medio de la escala decimal en la que el 0 representa la calma absoluta y 10 un huracan de la mayor fuerza.

Para mejor inteligencia de esta escala damos á continuacion los valores que representan sus indicaciones en presion y en velocidad, con las indicaciones vulgares que sirven para designar los vientos.

GRADO	VELOCIDAD — *Metros por segundo*	PRESION — *Gramos por metro cuadrado*	DESIGNACION COMUN
1	0.6	38	Brisa apenas perceptible.
2	2.0	455	Brisa suave.
3	5.5	3.710	Viento débil.
4	10.0	12.000	Viento fresco.
5	15.0	28.000	Viento fuerte.
6	21.0	52.000	Ventarron.
7	26.0	84.000	Tempestad.
8	32.0	125.000	Borrasca.
9	38.0	177.000	Huracan.
10	45.0	238.000	Huracan violentísimo.

Se comprende que en la aplicacion de un número ú otro para designar en los cuadros de observaciones la intensidad de un viento, se pueden cometer errores de consideracion; pero no dejan por eso de tener gran valor cuando es una sola persona la que ha intervenido en las observaciones durante tantos años, como en el caso del Sr. Eguia.

Extractamos de la obra del Dr. Gould los cuadros siguientes que nos dan una idea suficientemente clara del factor *fuerza* en los vientos nuestros, considerado en las diferentes horas del dia y los diferentes meses del año.

Resúmen de las observaciones de la fuerza del viento segun las horas de observacion.

GRADO	7 a.m.	2 p.m.	9 p.m.	TOTAL
9.10	4	8	7	19
8	20	29	18	67
7	62	100	93	255
6	159	246	232	637
5	328	396	304	1028
4	704	816	543	2063
3	1325	1552	1181	4268
2	2249	2165	2076	6490
1	1630	1315	1971	4916
0	11	9	39	59
Sumas	6702	6636	6464	19802
Faltan	603	669	841	2113

Total de las observaciones.

GRADO	*Enero*	*Febrero*	*Marzo*	*Abril*	*Mayo*	*Junio*	*Julio*	*Agosto*	*Setiembre*	*Octubre*	*Noviembre*	*Diciembre*	TOTAL
9. 10	0	2	0	0	1	1	0	5	0	4	3	3	19
8	1	9	2	5	6	0	4	7	2	15	10	6	67
7	20	24	13	14	19	18	16	20	23	20	38	30	255
6	75	68	21	24	40	40	32	41	35	72	106	83	637
5	135	90	53	47	58	53	58	74	78	114	126	142	1028
4	224	205	143	137	100	121	129	155	137	209	223	271	2063
3	447	404	283	275	285	314	336	363	325	384	408	444	4268
2	502	500	585	524	616	580	589	563	576	458	519	478	6490
1	303	326	452	511	507	517	595	478	406	277	285	259	4916
0	1	1	6	11	8	9	11	2	4	3	1	2	59
Sumas	1708	1629	1558	1548	1649	1653	1770	1708	1586	1556	1719	1718	19802
Faltan	152	66	302	252	211	147	90	152	214	304	81	142	2113

En cuanto á las conmociones atmosféricas pocas regiones del Globo se distinguen tanto como el Rio de la Plata por la frecuencia y fuerza de las tormentas, lo que las hace temidas por los marinos en el invierno y primavera.

De los 20 años de observaciones del Sr. Eguia, de 1856-1875, se deduce que se han producido 400 tormentas, de las que 93 pertenecen al número de las fuertes que duraron dias, y 307 de menor violencia.

En cuanto al mes y estacion en que han tenido lugar el lector se formará una idea por el cuadro adjunto.

MESES	*Lijeras*	*Fuertes*	TOTAL	MESES	*Lijeras*	*Fuertes*	TOTAL
Enero	22	8	30	Agosto	31	6	37
Febrero	32	9	41	Setiembre	22	9	31
Marzo	25	6	31	Octubre	36	10	46
Abril	22	9	31	Noviembre	27	12	39
Mayo	24	5	29	Diciembre	28	10	38
Junio	20	7	27				
Julio	18	2	20	Suma	307	93	400

LLUVIAS.

Cuando el vapor del agua existente en la atmósfera ha llegado al estado de saturacion y se produce un enfriamiento por una causa cualquiera, se produce el fenómeno metereológico llamado *precipitacion*, del que la lluvia es la manifestacion mas comun.

El agua condensada en pequeñas burbujas, en gotas de agua globulares forma las neblinas ó nubes que se ponen en contacto directo con la superficie del suelo.

Cuando el descenso de temperatura es muy considerable entonces el agua cristaliza y determina la precipitacion de copos de agua sólida, lo que se llama nieve. Las nevadas son desconocidas en nuestro clima, y si ha caido alguna vez la nieve, se ha efectuado en condiciones tales que no ha sido notado el fenómeno de una manera evidente. Lo que nuestros paisanos llaman nieve, es una lluvia finísima muy fria y que se produce con cielo cubierto.

La formacion de la neblina es importante bajo el punto de vista climatérico, pero carecemos de datos especiales del fenómeno que está comprendido en las observaciones que hemos estudiado bajo el rubro de nebulosidad, al que nos referimos.

Por otra parte, nuestras neblinas tienen poca importancia y no merecen un estudio especial, á no ser que se las estudie como una curiosidad climatérica.

La lluvia depende del calor, de la humedad, de los fenómenos eléctricos y de la velocidad del viento. Su cantidad es tan variable, que sobre la superficie de la tierra se conocen regiones como el desierto de Sahara y la costa del Perú, en que las lluvias son desconocidas, y otras, como la cuenca sud-este del Himalaya en que la lluvia alcanza á 15 metros por año.

La cantidad de lluvia que cae en un país está influenciada por la latitud, la elevacion y sobre todo, por las condiciones locales. En efecto, tienen notable influencia las grandes extensiones del agua, la exposicion al viento húmedo, y la cercania de las montañas que retienen la humedad. Además, es menester recordar que la falta de lluvia en una region no indica de manera alguna la falta de humedad atmosférica; un país puede tener una atmósfera muy húmeda sin ser lluvioso, por la sola falta de corrientes frias como sucede en Lima.

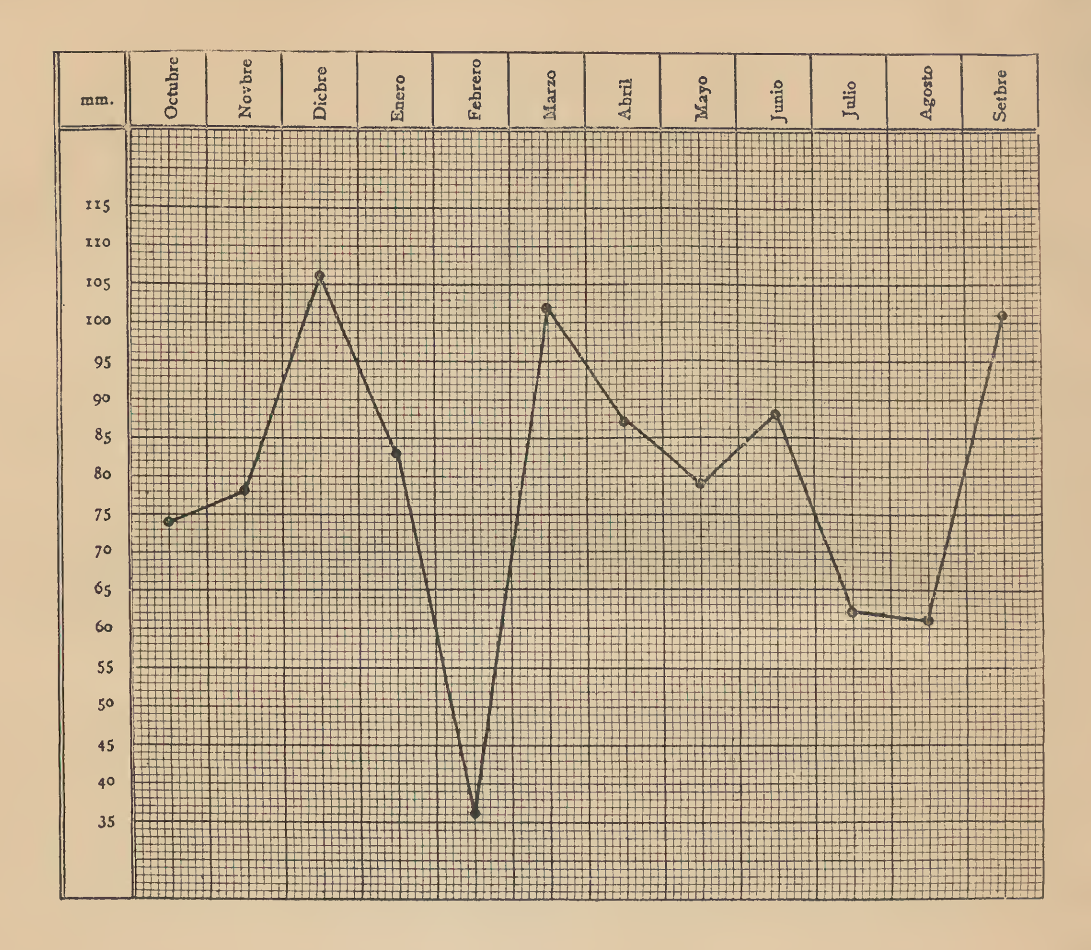
Las observaciones de lluvias de que disponemos para determinar este elemento meteorológico de nuestro clima son siempre las de D. Manuel Eguia, con las que el Dr. Gould ha calculado sus variaciones en Buenos Aires.

Segun el Dr. Gould, los primeros cinco años de observaciones de las lluvias practicadas por el Sr. Eguia no nos merecen mucha confianza, por imperfecciones de los instrumentos, y solo toma en cuenta los datos que recogió desde 1861 á 75, haciendo las correcciones necesarias que quedan reasumidas en el cuadro adjunto.

Cantidad de lluvia en la ciudad de Buenos Aires, en milímetros.

AÑO	*Enero*	*Febrero*	*Marzo*	*Abril*	*Mayo*	*Junio*	*Julio*	*Agosto*	*Setiembre*	*Octubre*	*Noviembre*	*Diciembre*	TOTAL
1861	11.30	31.00	30.40	73.00	3.10	17.80	12.30	55.50	63.60	150.50	17.60	117.80	583.90
1862	26.80	102.60	68.20	49.20	144.00	124.60	72.20	32.00	77.60	124.20	85.60	153.40	1060.40
1863	107.90	98.90	71.80	12.50	74.20	74.20	25.20	66.40	42.00	14.60	22.40	91.30	701.40
1864	36.10	49.50	85.80	97.10	80.20	76.20	36.90	44.20	104.40	33.00	39.90	60.80	744.10
1865	52.10	7.30	50.20	127.40	71.70	115.00	74.60	63.70	69.80	85.20	14.60	43.20	774.80
1866	14.20	50.30	31.40	75.60	131.90	74.40	32.00	33.50	53.60	247.70	56.70	80.90	882.20
1867	10.40	33.30	47.30	124.00	22.10	69.00	69.60	9.00	29.70	6.00	76.90	109.60	606.90
1868	64.20	175.50	108.80	45.40	81.14	85.70	5.40	80.20	90.50	147.70	99.50	162.80	1146.84
1869	149.00	67.90	188.70	18.20	181.40	85.70	2.90	54.40	94.40	173.70	75.20	157.80	1171.50
1870	18.70	69.60	201.00	72.30	199.20	74.00	35.04	29.00	5.00	39.70	60.40	32.60	836.54
1871	24.20	96.60	150.50	63.50	14.50	138.30	22.50	37.40	35.45	82.40	15.60	69.70	752.45
1872	95.80	88.30	135.70	51.80	25.80	14.40	62.50	49.60	49.20	39.00	51.00	115.10	778.20
1873	115.20	137.30	150.30	30.60	4.40	56.10	5.20	5.90	45.25	39.90	106.90	82.10	779.15
1874	51.20	80.40	56.70	56.40	26.40	90.50	69.00	94.50	113.40	244.50	47.30	30.40	960.20
1875	49.20	110.60	28.80	117.80	157.00	17.00	0.20	16.00	125.60	58.40	118.00	140.60	934.20
1876	156.75	56.00	76.00	49.75	38.50	117.75	25.00	121.50	33.50	68.50	124.00	49.50	916.75
1877	37.50	32.00	118.25	118.75	224.75	31.00	176.00	28.75	—	—	—	—	—
Promedio	60.03	75.71	94.11	69.61	87.0	69.68	42.74	48.30	64.56	96.94	63.22	93.60	865.58

En cuanto á la manera como se reparten las lluvias en las diversas estaciones, el lector hallará en el cuadro adjunto los datos necesarios para destruir la idea vulgar de que entre nosotros llueve más en invierno que en verano.



Este diagrama que antecede se ha construido con los datos provenientes de las observaciones de los últimos once años. De esta representacion gráfica se deduce que los meses de mayor lluvia son los de Diciembre, Marzo, Junio y Setiembre, y los que presentan menor cantidad de lluvia, los de Febrero, Julio, Agosto, Octubre, Noviembre y Mayo.

El cuadro adjunto que sacamos de la obra del Dr. Gould sobre el clima de Buenos Aires, representa la reparticion de la lluvia por estaciones, calculada segun las observaciones de Eguia.

Cantidad de lluvia, por estaciones del año.

AÑO	VERANO Dic., En., Feb.,	OTOÑO Marzo, Abril, Mayo	INVIERNO Junio, Julio, Ag.	PRIMAVERA Set., Oct., Nov.	TOTAL
	mm	mm	mm	mm	mm
1861	106.10	106.50	85.60	231.70	583.90
1862	282.80	261.40	228.80	287.40	1060.40
1863	298.10	158.50	165.80	79.00	701.40
1864	146.40	263.10	157.30	177.30	744.10
1865	102.60	249.30	253.30	169.60	774.80
1866	145.40	238.90	139.90	358.00	882.20
1867	153.30	193.40	147.60	112.60	606.90
1868	402.50	235.34	171.30	337.70	1146.84
1869	374.70	388.30	65.90	342.60	1171.50
1870	120.90	472.50	138.04	105.10	836.54
1871	190.50	228.50	198.20	135.25	752.45
1872	299.20	213.30	126.50	139.20	778.20
1873	344.60	185.30	67.20	192.05	779.15
1874	162.00	139.50	253.50	415.20	960.20
1875	300.40	303.60	33.20	297.00	934.20
1876	262.25	164.25	264.25	226.00	916.75
Promedio	233.48	237.61	156.02	224.73	851.84

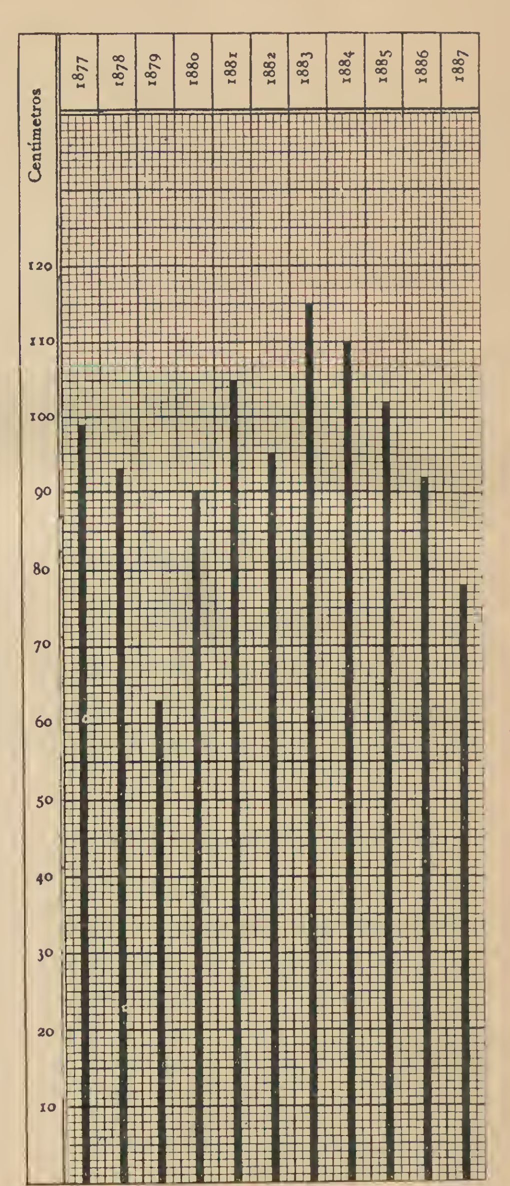
Como complemento de los cuadros anteriores de las observaciones de D. M. Eguia, publicamos las que nos han sido proporcionadas por la Oficina Meteorológica Argentina y que abarcan el período de los últimos once años.

Cantidad de agua caida, observada en el Colegio Nacional de Buenos Aires.

MESES	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1 84	1885	1886	1ˉ87
Enero	29.0	0.0	12.0	122.0	129.0	196.0	54.0	52.0	51.0	113.0	54.0
Febrero	32.0	47.0	54.0	43.0	0.0	60.0	0.0	44.0	68.0	27.0	14.0
Marzo	115.0	289.0	69.0	90.0	56.0	40.0	140.0	153.0	101.0	57.0	37.0
Abril	116.0	65.0	79.0	29.0	82.0	38.0	62.0	212.0	55.0	136.0	87.0
Mayo	211.0	65.0	46.0	136.0	5.0	28.0	167.0	4.0	93.0	112.0	0.0
Junio	37.0	63.0	138.0	101.0	122.0	43.0	172.0	57.0	28.0	90.0	121.0
Julio	166.0	46.0	13.0	72.0	20.0	65.0	148.0	12.0	77.0	3.0	61.0
Agosto	26.0	91.0	27.0	21.0	62.0	167.0	36.0	17.0	63.0	0.0	58.0
Setiembre	13.0	78.0	12.0	44.0	170.0	37.0	173.0	349.0	28.0	143.0	73.0
Octubre	57.0	24.0	61.0	90.0	86.0	35.0	93.0	77.0	149.0	96.0	56.0
Noviembre	42.0	98.0	79.0	52.0	99.0	91.0	62.0	89.0	163.0	36.0	44.0
Diciembre	150.0	64.0	41.0	101.0	215.0	149.0	43.0	39.0	153.0	102.0	103.0
Anual	994.0	930.0	631.0	901.0	1046.0	949.0	1150.0	1105.0	1029.0	915.0	708.0

Presentamos bajo la forma de un diagrama las observaciones de la lluvia caida durante los últimos once años y formado con las observaciones del Colegio Nacional.

Este diagrama nos demuestra los límites dentro de los que varia la lluvia en nuestro clima, y al mismo tiempo sirve de complemento á las observaciones sobre la variacion de nivel del agua subterránea, de la que nos hemos ocupado al comenzar este trabajo.



En cuanto á las determinaciones de agua caida en el Colegio Nacional, durante los dos últimos años, no merecen mucha confianza á causa de un edificio que ha sido construido cerca del pluviómetro colocado en el jardin de ese establecimiento. En un trabajo publicado por nosotros sobre las aguas subterráneas de Buenos Aires, en el que tocábamos la cuestion de las lluvias, y que se halla reasumido en este opúsculo, comparábamos estas observaciones con las de la Escuela Naval que dan resultados muchos más elevados. El Dr. G. W. Davis hizo colocar otro pluviómetro en la azotea del Colegio, nos comunica que las diferencias entre ambos pluviómetros no son muy notables, y que el error observado por nosotros estaba probablemente en la Escuela Naval, pues hubo necesidad de cambiar la probeta medidora, y que ésta muy posiblemente no se hallaba en proporcion con la superficie de la boca del pluviómetro.

EL TIEMPO.

Para las necesidades de la vida es de la mayor importancia conocer el estado del *tiempo* en las diversas estaciones, en los distintos meses del año y aun en dias determinados. Entendemos por *tiempo* el conjuuto de manifestaciones climatéricas que determinan un estado dado del medio que nos rodea y al que atribuimos gran valor por el bienestar ó desazones que nos causa.

La climatología como ciencia, se propone darnos estos conocimientos y lo consigue hasta cierto punto, presentando elementos positivos de juicio, que son el resultado de las observaciones anteriores, debidamente estudiadas y discutidas, y que deben ser tomados en cuenta para contestar las preguntas que se pudieren formular en el sentido indicado. Si queremos hacer historia sobre los datos que tenemos sobre el clima de Buenos Aires, veremos que Azara, observador exacto y concienzudo, pero que no hizo observaciones meteorológicas propiamente dichas, por falta de instrumentos, hace observar que el calor es fuerte en verano y que en el invierno el agua puede helarse superficialmente 3 ó 4 veces al año: que los vientos son excepcionalmente violentos: que los del ocaso son muy frecuentes; que las del Sudeste traen con frecuencia las lluvias en invierno y nunca en verano: son menos violentos en otoño y que en primavera y estio son más frecuentes y más violentos, que levantan nubes de polvo que ocultan á veces el sol y que no dejan de incomodar ensuciándolo todo. Los vientos más fuertes son los del sudoeste al sudeste. Los huracanes son rarcs, pero algunos de una violencia extrema.

La atmósfera es relativamente húmeda y deteriora los muebles, sobre todo en Buenos Aires, en donde la exposicion al sud es causa de vejetaciones de muzgos en las paredes y pisos—agrega, sin embargo, que todo esto no daña la salud.

Rara vez se observan neblinas: el cielo es claro y sereno, y segun se le refirió, una sola vez cayó nieve en Buenos Aires, lo que causó tanta sorpresa como la lluvia causaria en Lima.

El granizo es poco frecuente. El signo más seguro de lluvia es una faja oscura al oeste á la puesta del sol. Un viento norte algo fuerte, que causa á menudo dolor de cabeza, anuncia lluvia para el dia siguiente. Debe suceder lo mismo cuando se aperciben rayos al sudoeste, cuando hay calor sofocante y cuando se llegue á divisar la costa opuesta del Rio.

En todas las estaciones, y más frecuentemente en verano, llueve con muchos rayos y estos son diez veces más frecuentes que en España, sobre todo si la tormenta viene del noroeste.

El 21 de Enero de 1793 el rayo cayó 37 veces en Buenos Aires y mató 19 personas.

En cuanto á frios, Azara haciendo notar la igualdad de latitudes de Cádiz y Buenos Aires, observa que en la primera se empleau estufas y en Buenos Aires rara vez se tiene necesidad de ellas.

Por lo que toca á la salubridad general, concluye Azara, que no hay país que le iguale y que aún entre pantanos y parajes inundados, nada hay que altere la salubridad de la region

Estas observaciones de Azara, que trascribimos extractándolas con fidelidad, han sido confirmadas por los viajeros, que han visitado nuestro país posteriormente. Entre muchos solo mencionamos al Dr. Burmeister que vive en el país desde un cuarto siglo, y que á pesar de su severidad al juzgar nuestras cosas, las apoya en todas sus partes, y agrega que á pesar del primer aspecto desfavorable con que se presenta para un europeo nuestro clima, nada tiene de dañoso. Antes por el contrario se pone él mismo como ejemplo, pues sufriendo en Europa de contínuas molestias por los cambios climatéricos, entre nosotros, en donde al parecer son mayores, ha mejorado completamente de sus dolencias; lo que debe ser verdad, y agregaremos nosotros que lo ha probado su vida mas allá de 80 años, y todos los argentinos le deseamos que cumpla su centenario, contribuyendo á realizar nuestro crédito por sus trabajos que han ilustrado la República y con su persona demostrando la salubridad del clima y el amor hácia el país que le corresponde con la veneracion y respeto que todos le profesamos.

En cuanto á los medios que se tienen para conocer las variaciones de nuestra clima debemos apuntar lo siguiente :

Toda ciencia tiene en los pueblos nuevos manifestaciones empíricas cuyos fundamentos se han formado por la observacion lenta y se han modelado con elementos los más heterogéneos, encerrando muchas veces datos seguros y que no deben ser despreciados.

La historia nos enseña que en las manifestaciones más vulgares hay un fondo de verdad; y que no es de filósofos despreciar lo que no se presenta con todos los atavios de la ciencia *oficial* en la plenitud de sus goces y atributos para ser acatada respetada y creida bajo su palabra.

Para nosotros, lo que muchos *creen* : nos hace suponer causas sérias que motiven esa creencia y debemos buscar la hilacion de esa idea con el fenómeno que trata de explicar, aunque no sea en el idioma ó terminología que es la habitual ó científica, como se dice en palabra corriente y hoy hasta comun pues todos la invocan y usan como de su propia cosecha.

El arte *de predecir el tiempo* es tan antiguo como el hombre : todos los pueblos y países tienen sus reglas, hasta sus refranes, que se repiten y pasan de generacion en generacion, y que agregaremos sin ambajes deben ser fundados y verdaderos, pues de otra manera no llegarían á la posteridad, pues las mentiras, como dice otro refran, tienen las piernas cortas.

Siguiendo ideas de este órden se han formulado hasta tablas para predecir el tiempo, que se les atribuye un orígen muy antiguo y que se dan como infalibles.

Nos ha caido entre manos una de ellas que lleva la muy expresiva nota : *esta tabla es el resultado de una larga série de observaciones y cálculos hechos en Buenos Aires por los Jesuitas y rige segun los movimientos de la luna.* No hemos podido resistir á la tentacion de publicarla íntegra.

HORA DE LOS MOVIMIENTOS DE LA LUNA	INVIERNO	VERANO
Noche de 12 á 2......	Con viento *Sud* — Heladas	Buen tiempo
» 2 á 4......	» » » — Tempestuoso	Frio y con frecuentes aguaceros
» 4 á 6......	» » » — Lluvia	Lluvia
Mañana » 6 á 8......	» » » — Tempestuoso	Viento y lluvia
» » 8 á 10......	Con viento *Este* — Frio y agua — Si *O.* nieve	Variable
» » 10 á 12......	» » » — Frio y muy ventoso	Frecuentes aguaceros
» 12 á 2......	» » » — Lluvia ó nieve	Muy lluvioso
Tarde » 2 á 4......	» » » — Buen tiempo y benigno	Variable
» » 4 á 6......	» » » — Buen tiempo	Buen tiempo
» » 6 á 8......	Con viento *Sud* — Buen tiempo — Con *N.* nieve	Con *S.E.* ó *S.* buen tiempo — Con *N.* lluvia
Noche » 8 á 10......	» » » — Idem Idem	Idem Idem
» » 10 á 12......	» » » — Buen tiempo con heladas	Buen tiempo

Los observadores podrán verificar la verdad que encierran esas recomendaciones. *Puede recomendarse como infalible para esta region.*

No comprometemos la seriedad de esta publicacion con este documento, pues personas fidedignas nos han asegurado que la han encontrado de una exactitud admirable cuando la han consultado.

De cualquier manera, queda entregada al público para que sea juzgada, y sírvanos de salvaguarda el principio que profesamos de que la ciencia debe muchas de sus conquistas al empirismo, por más vulgar que se le quiera hacer aparecer.

Dejando á un lado estas deducciones empíricas, á las que no debemos atribuir sino un valor relativo, veamos cuales son los principales fundamentos que tiene la ciencia para juzgar de lo que se llama *el tiempo.*

El estado del tiempo en un lugar dado depende principalmente de la direccion actual del viento, pues que por el viento las propiedades que tiene el aire del punto de partida se trasladan á otros puntos. La direccion del viento depende de la distribucion de la presion atmosférica que actua en ese momento. Así, pues, debe observarse la altura del barómetro y conocer las leyes de la distribucion y variaciones de la presion atmosférica. Entre los muchos datos que se tienen sobre este punto debe mencionarse en primera línea la ley de *Buys Ballot.* que establece que: *el observador que dé la espalda al viento tendrá en las regiones situadas á su derecha una presion menor que la que actua á su izquierda.* Esto se verifica constantemente en nuestro hemisferio mientras que en el emisferio *norte* sucede lo contrario.

Además, como la fuerza del viento depende de las diferencias de presion, es menester agregar que los meteorólogos para uniformar su lenguaje, han convenido expresar estas diferencias de presion en funcion á una cantidad convencional que llaman *gradiente.*

Los gradientes son las diferencias de presion para distancias determinadas: las unidades adoptadas son el milímetro para la altura del barómetro y para las de longitud el grado geográfico de 60 millas. En la práctica, dada la falta absoluta de horizontalidad de la superficie terrestre y la circunstancia de no soplar los vientos horizontalmente, no puede obtenerse una cifra constante que represente al gradiente de los meteorólogos.

De cualquier manera que se considere el problema, se puede sacar como consecuencia la facilidad que hay de deducir de la distribucion de la presion la direccion del viento y vice-versa.

Considerando una gran superficie de tierra en la que actuan presiones bajas y altas de aire superpuesto, tendremos algo como fosos ó profundidades, ó sino algo como elevaciones ó montañas de aire.

Los fosos que representan las depresiones barométricas son los sistemas ciclónicos, del griego κύκλος *círculo*, pues el viento se revuelve á su alrededor y las elevaciones por contraposicion y correspondiendo á las presiones barométricas altas se llaman *anticiclones*

Ambos sistemas son diferentes en el aspecto del tiempo que los acompaña. En general se puede admitir que las depresiones son acompañadas de dias nebulosos con aire húmedo y con lluvias, lo que ocasiona dias calientes en invierno y frescos en verano. Los anticiclones, por el contrario, son acompañados de una atmósfera seca, con cielo sin nubes, aunque predominen alguna vez las nieblas originando estas condiciones un tiempo túo en invierno y cálido en estos.

Además en las depresiones de altura barométrica, las *isobarœs* (se llaman así las líneas de igual presion que unen diferentes puntos de un territorio) se hallan muy próximas unas de otras si los vientos son muy fuertes, mientras que en los anticiclones los isobares están mas separados y los vientos son débiles.

Los anticiclones suelen ser más ó ménos estacionarios: por el contrario, las depresiones se mueven de Oeste á Este en Europa; para nuestra region debería decirse de Sudeste á Noroeste.

De modo que para juzgar del clima de Buenos Aires, tiene el lector que considerar la influencia del viento sobre cada uno de sus elementos, lo que le será fácil hallar en los cuadros que acompañan á cada uno de los párrafos en que se tratan de los elementos meteorológicos que lo constituyen.

Una recapitulacion de todo lo expuesto nos expondria á alargar demasiado este trabajo de suyo extenso, y la omitimos en obsequio á la brevedad, pues el que nos haya hecho el honor de tomar á lo sério nuestra exposicion, leyéndola por completo, habrá hallado en cada punto tratada la cuestion, sino con competencia suma, por lo ménos con buena voluntad y creemos que de una manera clara y precisa.

Hemos llegado al término de la tarea que nos impusimos, á pesar de reconocer nuestra insuficiencia y solo accediendo á pedidos reiterados de amigos que no podíamos desatender.

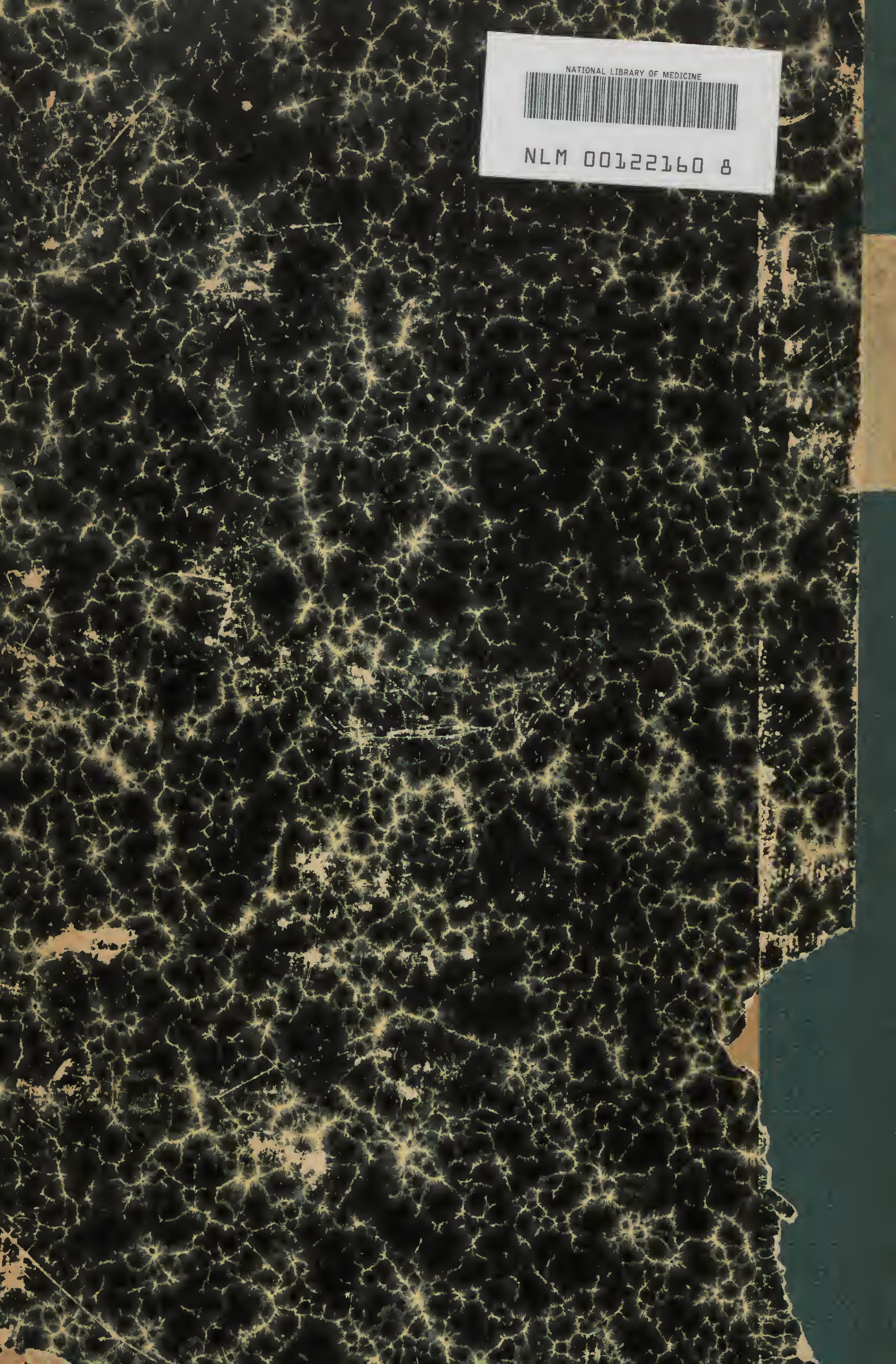
Este trabajo ha sido compilado en las condiciones desfavorables del que por deberes de oficio se halla en la obligacion de trabajar diariamente en el despacho de los innumerables y variados asuntos que se presentan para resolver, sin tener el derecho de

elejir ni el tiempo de meditar muchos de ellos, como desearíamos de algunos de la naturaleza del presente que exigen estudios muy sérios, tan sérios, que el solo pensarlo, nos hace arrepentir de habernos atrevido á tratarlos.

Lo dicho bastará para justificar el pedido que hacemos de que se nos juzgue con benevolencia, pues no se trata de un trabajo escrito para adquirir gloria, sino para cumplir un compromiso impuesto por el deber.

Oficina Química Municipal, Octubre de 1888.

PEDRO N. ARATA.


NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE
NLM 00122160 8